Funkschau 3

Zeitschrift für Rundfunk- und Fernsehtechnik, Hi-Fi, Elektronik und Mikrocomputer

51. Jahrgang
2. Februar 1979
DM 3.50
öS 32.– sfr 3.90

8 Seiten MIKROCOMPUTER

Faseroptische Nachrichtenübertragung

Boolesche Algebra mit Taschenrechnern
Bauanleitung: Steuerung einer Modelleisenbahn

Sonderheft der ELO, FUNKSCHAU und ELEKTRONIK zum aktuellen Thema

HOBBY-COMPUTER

NEU

Das Heft hat ca. 150 Seiten Inhalt und kostet DM 19.–

Dieses völlig neue Sonderheft bietet dem Anfänger Grundlagenbeiträge und sagt dem versierten Schaltungstechniker und Programmierer, welche Möglichkeiten das neue Hobby bietet und was er dafür zu investieren hat. Anhand eines konkreten Beispieles werden Aufbau und Wirkungsweise eines Mikroprozessorsystems erklärt.

Wer nicht in die Details der Schaltungstechnik eindringen will, sondern vor allem an das Programmieren fertiger Geräte denkt, der findet eine Einführung in die Programmiersprache BASIC, die für jeden innerhalb kurzer Zeit erlernbar ist. Ein Querschnitt durch die erhältlichen Systeme – in Form von Einzelbeiträgen – zeigt das heutige Angebot auf dem Hobby-Computer-Sektor (vom Einkarten-Computer bis zur „einsteckfertigen" Anlage). Zahlreiche Programmbeispiele runden den Themenkreis ab.

Einige Beispiele aus dem Inhalt:

- Computer-Hobby: ein Wegweiser für Interessierte
- S-100-System mit BASIC und schnellem Kassetten-Interface
- KIM als Nachschlagewerk
- Portable-Fernsehgerät als Monitor
- KIM spielt Schach
- Biorhythmus- und Wochentagsberechnung in BASIC
- „Wobbel-PET" macht Vierpolrechnung schmackhaft: Simulation des Betriebsverhaltens passiver Netzwerke
- PET-Programmiertricks
- ELIZA – oder der Computer als Psychoanalytiker
- TRS 80 – ein professioneller Hobbycomputer
- Lexikon der Fachausdrücke

Wo erhalten Sie dieses Sonderheft:

Bei allen Bahnhofsbuchhandlungen, guten Buchhandlungen, Elektronik-Bauteilehändlern oder direkt beim FRANZIS-Verlag.

Bitte haben Sie Verständnis, daß der Verlag Einzelhefte aus organisatorischen Gründen nur gegen Vorauszahlung liefern kann. Wir bitten Sie, in diesem Fall als

DM 20.50 (DM 19.– plus DM 1.50 Porto) auf unser Postscheckkonto München Nr. 57 58-807 mit Hinweis „Hobby-Computer" zu überweisen. Bitte vergessen Sie nicht, auf dem Zahlungsbeleg in Druckschrift Ihre vollständige Anschrift anzugeben. Sofort nach Eingang der Zahlung senden wir

Das Heft erhalten Sie in der Schweiz auch beim
VERLAG THALI AG 6285 Hitzkirch
und in Österreich beim
FACHBUCH-CENTER ERB
Amerlingstraße 1, 1061 Wien

Franzis-Verlag

Karlstr. 37, 8000 München 2, Tel.

Erneutes Gerangel um die „Bildschirmzeitung"

Wenn der Begriff „Bildschirmzeitung" auftaucht, werden die Zeitungsverleger nervös. So geschehen nach der Ankündigung unserer Rundfunkanstalten, während der Internationalen Funkausstellung Ende August bundesweit regelmäßige Videotext-Sendungen durchzuführen, vornehmlich mit programmbezogenen Hinweisen, aber auch mit Wetter- und Sportberichten sowie Kurznachrichten. Ab 2. Januar 1980 soll dann die Aussendung regelmäßig fortgesetzt werden. Prompt kam der Begriff „Bildschirmzeitung" ins Spiel, den sich die Zeitungsverleger anläßlich der Funkausstellung 1977 hatten einfallen lassen, als sie auf dem Stand der General Electric Co. in Halle 7 den Videotext, damals noch Teletext genannt, in einem Großversuch via Kabel im Ausstellungsgelände vorführten. Es kam zu den ersten heftigen Auseinandersetzungen zwischen Verlegern und Rundfunkanstalten; letztere erklärten, daß Videotext rechtlich Rundfunk ist, weil drahtlos in der Austastlücke des Fernsehprogramms verbreitet.

Auf der diesjährigen Funkausstellung werden ARD und ZDF eine Sonderredaktion einrichten; die Videotext-Informationen laufen zum ARD-Sternpunkt Frankfurt/Main und von dort in die Sendernetze.

Die Zeitungsverleger wittern einen Verstoß gegen die Absprache zwischen ihnen und den Rundfunkanstalten, derzufolge von öffentlichen Demonstrationen irgendeiner Bildschirmzeitung abzusehen ist, solange die medienpolitische Bestimmung des Videotextes („Rundfunk oder kein Rundfunk") noch nicht abgeschlossen ist. Daß hier tatsächlich die letzte Klarheit fehlt, geht aus dem „Bericht der Bundesregierung über die Lage von Presse und Rundfunk in der Bundesrepublik Deutschland (1978)" hervor. Dort heißt es, daß die rechtliche Einordnung der neuen Telekommunikationsformen Bildschirmtext, Videotext und Kabeltext zwischen Bund und Ländern noch zu erörtern ist.

Zwischenzeitlich geht der Streit weiter. Das Gesetz des Stärkeren dürfte zunächst bis zu einer womöglich höchstrichterlichen Entscheidung den Ausschlag geben: Die Rundfunkanstalten sind, zusammen mit der Bundespost, im Besitz der Sender, und die Strecken gehören der Bundespost. Wie also sollten die Verleger ihren Anspruch durchsetzen? Überdies ist „Rundfunk" als juristischer Begriff absolut wasserdicht zugunsten der Länderrundfunkanstalten formuliert, deren Monopol insofern steht.

Die Rundfunkanstalten arbeiten zielbewußt auf die Einführung ihres Videotextes hin. Monatelange Ausbreitungsuntersuchungen durch das IRT München ergaben weitgehend Klarheit über die Empfangsmöglichkeit auch in bergigem Gelände (wir berichten demnächst).

Immerhin aber sollte daran gedacht werden, daß eine Seite „Bildschirmzeitung" kümmerliche 16 Schreibmaschinenzeilen zu je 60 Anschläge aufnimmt und daß das ganze System knapp 250 derartige „Zeitungsseiten" umfassen kann.

Das wird im Kampfgetümmel häufig übersehen oder schlicht verdrängt.

Ihr

Karl Tetzner

Leitartikel — Erneut Streit um die „Bildschirmzeitung" 5

Leserbriefe 8

FUNKSCHAU aktuell — Bordcomputer im Auto 11
Auf dem Weg zum Bildschirmtext 12
VCR und Metallbänder 12
Computer übersetzt in drei Sprachen 14
Standard für Metall-Magnetbänder noch nicht in Sicht 14

Informationen 39

FUNKSCHAU express — Aktuelle Nachrichten 121, 122, 123, 124

Elektronik — Infrarot-Fernsteuerung 125
Elektronische Positionsanzeige 129
10^{10} bit auf einer Platte 130

Kabelfernsehen — Der mühsame Weg zu den Kabelfernseh-Pilotprojekten 131

Fernsehtechnik — Besuch in der Redaktion: Womöglich bringen die Satelliten keine zusätzlichen Programme 133
12-GHz-Fernsehen in dicht bebauten Gebieten 142

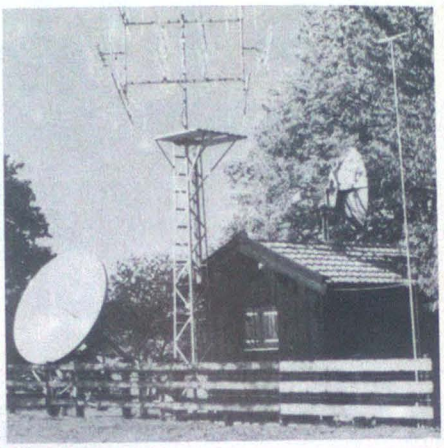
Fertigungstechnik — Prüfen + rechnergesteuerte Montage + Prüfen 137

Nachrichtentechnik — Faseroptische Nachrichtenübertragung, 1. Teil 139

Amateurfunk — DL 0 NN – Amateurfunk-Clubstation im Oberland 145
Auf 2 m aufgeschnappt 146
Kurzwellen-Frequenzliste 146
QSL-Karte gewinnt an Beliebtheit .. 146

Elektroakustik mit Hi-Fi — Ein gleichspannungsgekoppelter Vollverstärker für hohe Ansprüche, 2. Teil 147
Kassettenrecordertest 149
Integrierte Kompanderschaltung für Konsumanwendungen 150
Vielseitiges Effektgerät 150
Hi-Fi-Komponentenanlage mit Fernseher und Videorecorder 151
Das Buch zur High-Fidelity: High-Fidelity spezial 2 151
Hi-Fi-Nachrichten 152

Zum Titelbild:



Amateurfunk in Oberbayern. Was hier fast wie eine militärische Abhörstation aussieht, ist schlicht und einfach die Clubstation DL 0 NN des DARC-Ortsverbandes C 0 8 in der Nähe von Holzkirchen bei München. Nicht nur die umfangreiche Antennenanlage, sondern auch ihre exponierte Aufstellung in 750 m über NN ermöglichen besonders in den VHF- und UHF-Amateurbändern weitreichende Verbindungen. Der parallaktisch aufgehängte Spiegel mit 3 m Durchmesser (links im Bild) dient vornehmlich für EME-(Erde-Mond-Erde-)Verbindungen (siehe Seite 145).

(Aufnahme: Rockrohr)

Infrarot-Fernsteuerung

Seite 125

Die drahtlose Fernbedienung gewinnt auch bei Hi-Fi-Anlagen an Bedeutung. Für diesen Einsatzfall wird ein Konzept mit dem Siemens-IR-System vorgeschlagen, bei dem folgende Funktionen ferngesteuert werden: Stationswahl, Mono/Stereo-Umschaltung, Nf-Quellenumschaltung, Lautstärke-, Höhen- und Tiefenregelung, Tonabschaltung, Normalstellung für Lautstärke, Höhen und Tiefen sowie beim Tonband- bzw. Kassettengerät Ein/Aus, Aufnahme, schneller Vor- und Rücklauf, Start, Stop und Pause.

Inhalt

Faseroptische Nachrichtenübertragung

Seite 139

Zu den „klassischen" Bauelementen zur Führung von Lichtstrahlen wie Spiegel, Linse, Prisma und Blende ist seit wenigen Jahren die Lichtleitfaser hinzugekommen, die Licht auch bei Krümmungen durch Totalreflexion mit relativ geringen Verlusten weiterleiten kann. Damit ist – besonders seit Erfindung des Lasers – das Licht für die Nachrichtentechnik interessant geworden, denn es ermöglicht große Übertragungsbandbreiten, z. B. rund 50 GHz bei einer Trägerfrequenz von $5 \cdot 10^{14}$ Hz.

Steuerung einer Modelleisenbahn

Seite 163

In diesem Beitrag unserer Rubrik Praxis & Hobby wird ein Konzept für die Steuerung einer Modelleisenbahnanlage vorgestellt, bei dem zur Übertragung der Energie und der Steuerinformationen für alle Komponenten (Loks, Weichen, Signale usw.) die Schienen (als Ringleitung) benutzt werden. Hierbei ersetzt Elektronik die sonst erforderliche, bei größeren Anlagen recht umfangreiche Verkabelung, die häufig Anlaß für Störungen beim Betrieb ist.

Mikrocomputer

Mikrocomputer – Eine kleine Einführung, 9. Teil 153
µC-Nachrichten 154
Boolesche Algebra mit Taschenrechnern 155
Labyrinth-Wettbewerb 158
PET-Lehrgang 158
REPROM-Programmiergerät für den Z 80 159
Plotter für das Speicher-Oszilloskop 160

Tonspeicherung

Von der Tonwalze zur Bildplatte, 32. Teil 161

Praxis & Hobby

Steuerung einer Modelleisenbahn über eine Ringleitung 163
Universelle Infrarot-Fernsteuerung, 2. Teil 166
Schaltungskniff: Hoch aussteuerbarer Vorverstärker 168

Service

Bild horizontal und vertikal zu klein .. 169
Gleiches Fehlerbild, andere Ursache 170
Ein Hilfsmittel zum Entlöten 170

Rubriken

Neue Bücher 171
Neue Druckschriften 172
Neuheitenmarkt 105

Vorschau

Besuch in Taiwan – Billig, fleißig, ideenreich
Was ist eigentlich Rauschen?
2-m-FM-Transceiver TR 2300
RTTY-Betriebsprogramm für Nascom-1

Praxis & Hobby
Frequenzvervielfacher für digitale Frequenzmeßgeräte
Lichtorgel einmal anders

Heft 4 erscheint am 16. Februar 1979 · Preis 3,50 DM

Leserbriefe

Zuschriften unserer Leser sind immer willkommen – Kürzungen müssen wir uns vorbehalten.

Fast unglaublich...

...Ihre Anzeigen

Ich darf Ihnen mitteilen, daß ich auf meine Anzeigen in der FUNKSCHAU (2 x 1/16 Seite und 2 x 1/8 Seite) insgesamt 1 732 Anfragen zusammen mit Aufträgen erhalten habe. Wir konnten diese Resonanz kaum fassen und bleiben selbstverständlich Dauerinserent der FUNKSCHAU.

Dieter Bruens
Unterhaltungselektronik,
Elektronische Bauelemente,
Solarien,
5030 Hürth-Gleuel

Die deutschen Sender und der neue Genfer Wellenplan

Der Rundfunk Mitteleuropas im neuen Genfer Wellenplan

FUNKSCHAU 1978, Heft 23, Seite 1141

FUNKSCHAU 1978, Heft 24, Seite 1194

Mit großem Interesse habe ich die Artikelreihe über den neuen Genfer Mittelwellenplan gelesen. Zu Recht kritisiert der Autor die unvernünftigen Leistungserhöhungen bis in den Megawatt-Bereich hinein. Nur kurz angeschnitten wurde jedoch die meines Erachtens wichtigste Frage, nämlich warum sich die deutschen Rundfunkanstalten an einem solchen unsinnigen Wettlauf beteiligen.

Es dürfte wohl unbestritten sein, daß unser Staatsgebiet ausreichend durch UKW-Sender versorgt wird. Das Ausland wird vom Deutschlandfunk und der Deutschen Welle erreicht, die beide umfangreiche Programme in deutscher Sprache abstrahlen. Anscheinend ist man aber in den Funkhäusern geneigt, das Prestige der Rundfunkstation eher an der Reichweite als an der Programmqualität zu messen. So ist man bereit, Millionenbeträge an Rundfunkgebühren zu verschleudern, nur damit deutsche Pauschal-Touristen ihren Heimatsender auch während des Urlaubs in Tunesien empfangen können.

Neben den ständig anfallenden Betriebskosten, die sich bei einem „bloß" 600 kW starken Sender im Jahr auf etwa 1,3...1,5 Mio. DM belaufen (s. FUNKSCHAU 1976, Heft 21, Seite 891, Nach Redaktionsschluß), werden nun weitere Millionensummen zur Verfügung gestellt, um noch stärkere Sender und aufwendigere Richtantennen anzuschaffen. Konsequenz dieser Politik: Am 1.1.1979 mußten die Rundfunkgebühren angehoben werden.

Kurt Ringel, Wiesbaden

Der kleine Unterschied: Die FTZ-Nummer

FUNKSCHAU 1978, Heft 23, S. 1165

Herwig Feichtinger hat hier mit seinen „spöttischen Anmerkungen" dem Amateurfunk nicht nur einen schlechten Dienst erwiesen, sondern auch manch „alten" Funkamateur, der nicht vom Fach ist und die Lizenz nicht „mit bloßem Auswendiglernen von Prüfungsfragen" gemacht hat, verärgert. Herr Feichtinger kann nicht im entferntesten ahnen, unter welchen Umständen z. B. ein Nichtfachmann die A-Lizenz erlangt hat und in genauer Kenntnis und Beachtung der DV-AFUG vor allem im Sinne des § 1 Absatz 2 des Gesetzes über den Amateurfunk zu einem begeisterten Funkamateur geworden ist.

Wie ärmlich hört es sich an, wenn Herr Feichtinger den Unterschied zwischen Amateurfunk und CB-Funk nur in der FTZ-Nummer sieht (natürlich bezüglich des Selbstbaus), nebenbei vielleicht noch im Frequenzbereich, ganz zu schweigen von dem unsinnigen Vergleich mit einem Führerscheinbesitzer, der sich sein Auto selbst baut und es erst nach einem Unfall vom TÜV abnehmen läßt.

Die Zeiten haben sich geändert seit der Gründung des DASD im Jahre 1927, und die Menschen mit ihnen; aber der „Spirit" ist geblieben, und das sind nicht nur die Oldtimer, die ihn weitertragen, sondern auch viele junge Funkamateure, und gerade die „Steckdosenamateure", die ihre Finger vom problematischen Selbstbau lassen und jederzeit auf versierte OMs zurückgreifen können, wenn es um „heiße" technische Dinge geht.

Im übrigen wäre es für Herrn Feichtinger ratsam gewesen, sich beim FTZ über die „BCI/TVI-Bilanz 1977" zu unterrichten. Danach waren im Jahre 1977 von 90 656 Gesamt-Störfällen in 1457 = 1,6 % Störfällen Amateurfunkstellen verwickelt. Davon ergaben sich 1267 = 87 % Störfälle infolge unzulänglicher Empfangsanlagen der angeblich Gestörten und nur 190 = 13 % waren als echte Störungen den Amateurfunkstellen anzulasten. Das sind, man höre und staune, 0,2 % der Gesamt-Störfälle, wohingegen der Anteil von CB-Sprechfunkanlagen mit 4163 Störfällen 4,6 % beträgt, und das trotz FTZ-Prüfnummer!

Und daß sich die C-Lizenz doch nicht so einfach „mit bloßem Auswendiglernen" des Fragenkataloges der Deutschen Bundespost erlangen läßt, zeigt die jüngst bei einer OPD stattgefundene Prüfung, wobei von 28 C-Aspiranten nur ganze sechs durchkamen.

Hermann Schneider, Bischoffen (DF1FW)

Die Elektronenröhre im Zeitalter des Halbleiters

FUNKSCHAU 1978, Heft 24, S. 1201

Wir haben den genannten Artikel mit sehr großem Interesse gelesen, insbesondere deshalb, weil, wie wir glauben, zum ersten Mal in einer so verbreiteten Zeitschrift wie FUNKSCHAU über EBS-Röhren berichtet wurde. Es dürfte Sie interessieren zu erfahren, daß die Electron Bombarded Semiconductors in unserem Mutterhaus entwickelt und dort zur Fertigungsreife gebracht worden sind. Als Niederlassung der Firma Watkins-Johnson in der Bundesrepublik Deutschland sind wir heute dadurch in der Lage, serienmäßig hergestellte EBS-Röhren bzw. EBS-Verstärker anzubieten.

H. Skoda, Watkins-Johnson, München

Industrie AUSLAND

Nicht alle Produktionszweige der in Konkurs gegangenen norwegischen Tandberg Radiofabrik A/S sind unrentabel. Die „guten" sollen ausgegründet und in eine Auffanggesellschaft eingebracht werden, die sich Tandberg Industrier A/S nennt. Das Grundkapital wird zu 40 % vom norwegischen Industriefonds gezeichnet, je 20 % übernehmen drei norwegische Unternehmen. Ob sich die Siemens AG über ihre norwegische Tochtergesellschaft an dem neuen Unternehmen beteiligen wird, ist noch offen; eine Absichtserklärung liegt vor. Siemens hat Tandberg Aufträge für 15 Mio. DM über periphere EDV-Einrichtungen erteilt. – Auch die bisherige Tandberg-Belegschaft will sich zusammenschließen und eine weitere Auffanggesellschaft gründen.

Wir deuteten schon in Heft 1/79, S. 20, in unserem Bericht von der Electronica gewisse Anlaufschwierigkeiten bei der neuen finnischen Farbbildröhrenfabrik Valco an, deren Einrichtungen wir in Heft 22/78, S. 1062, mit Titelbild, beschrieben hatten. Jetzt teilte die Bundesstelle für den Außenhandel (BfA), Köln, mit, daß das Ziel, bis Ende 1978 rd. 70 000 Farbbildröhren herzustellen, nicht erreicht werden konnte; die Produktion hätte sich nur auf 3000 Stück belaufen. Der japanische Know-How-Geber Hitachi wird seine Expertengruppe bei Valco verdoppeln, um das Jahresziel 1979, nämlich mindestens 350 000 Bildröhren, zu realisieren.

Zum Jahresabschluß 1978 haben die USA und Taiwan eine Beschränkung der Farbfernsehgerätelieferungen aus Taiwan in die USA beschlossen. Das Abkommen läuft vom 1.2.1979 bis zum 30.6.1980. Im Zeitraum 1.2. bis 30.6.1979 begrenzt Taiwan seinen Export in die USA auf 127 000 Einheiten und zwischen dem 1.7.1979 und dem 30.6.1980 auf 270 000 Einheiten. Auch der Export halbfertiger Geräte (etwa ohne Bildröhre und Gehäuse) wird begrenzt: bis zum 30.6. ds. Jahres auf 270 000 Einheiten. – Die Verhandlungen mit Südkorea sind noch nicht abgeschlossen, die USA streben eine Begrenzung der Einfuhren von dort auf 17 000 Einheiten/Monat an.

Die Grundig-Geschäftsleitung sagt in einem Fernschreiben, daß sich zur Zeit „um die Firma Grundig die wildesten Gerüchte ranken". Offenbar betrifft diese Flüsterpropaganda die Vertriebspolitik, denn Grundig bestätigt einmal mehr, daß der Vertrieb nach wie vor strikt und ausschließlich auf den Facheinzel- und -großhandel ausgerichtet ist: „Personelle Änderungen an der Spitze des Vertriebs können darauf nicht den mindesten Einfluß ausüben." Zugleich werden Andeutungen über eben diese Änderungen im Management gemacht, über die aber erst in einiger Zeit Konkretes verlautbart werden soll. Immerhin: „Die Position von Josef Stoffels wird nicht neu besetzt, weil sie durch die Neuorganisation überflüssig wird. Vertriebschef Inland ist Horst Johner, der Europavertrieb liegt bei Knud Thomsen, und der Überseebereich wird von Manfred von Hanfstengel wahrgenommen."
Josef Stoffels war, wie bekannt, am 24. November abrupt ausgeschieden, was allgemein zu Gerüchten Anlaß gab. Immerhin war Stoffels sowohl Vorstandsmitglied der Grundig AG als auch Gesamtvertriebschef.

Sony konnte in seinem Geschäftsjahr 1977/78 (endend 30.10.) den Umsatz um 5,7 % auf 534,9 Mrd. Yen (= rd. 5,3 Mrd. DM) ausweiten, wovon 59,8 % im Ausland getätigt wurden, teils durch direkten Export, teils durch die Leistungen der Sony-Auslandsfirmen. Es ergab sich eine gewisse Trendumkehr: Der Sony-Inlandsumsatz stieg um 10 %, der Auslandsumsatz nur um 3 %. Letztere Zahl ist relativ zu nehmen, weil durch die Umrechnung der Auslandserlöse auf den „starken" Yen Verschiebungen eintraten. – Videorecorder (Betamax, U-matic) haben inzwischen am Gesamtumsatz von Sony einen Anteil von 16,8 % erzielt. Der Audiobereich nahm um 8,2 % auf 62,4 Mrd. Yen zu (= 11,7 % Gesamtumsatzanteil), Fernsehgeräte stiegen nur um 0,8 % auf 168,2 Mrd. Yen (= 31,4 % Umsatzanteil). Kassettenrecorder und Rundfunkempfänger erzielten 92,9 Mrd. Yen (17,4 %), alle anderen Produkte erreichten 121,6 Mrd. Yen (= 22,7 %). So erfreulich die Umsatzausweitungen waren, so wenig befriedigend ist der Erlös, weil hier die Währungsverluste voll durchschlagen; sie konnten durch weitere Rationalisierung und Produktivitätssteigerungen nur gemildert werden. Infolgedessen reduzierte sich der konsolidierte Nettogewinn um 26 % auf 25,6 Mrd. Yen (ca. 256 Mio. DM) oder auf 4,8 % vom Umsatz. In Europa hat sich Sony noch vor seinen Aktivitäten in Großbritannien in der Bundesrepublik Deutschland am meisten engagiert. Die Sony GmbH mit der Wega Radio GmbH erzielten einen Umsatzzuwachs um 30 %. 1978 machte das Betamax-Gerät schon 10 % vom Deutschlandumsatz aus (Zahlen werden für den Deutschlandumsatz nicht genannt, Schätzungen liegen bei 250 Mio. DM). – Sony wird sein erstes ausländisches Videorecorder-Werk in Brasilien errichten, hier ist die Betriebsaufnahme für Anfang 1980 geplant, zunächst offenbar mit Videorecordern für den institutionellen Bereich. Die Fabrik ist ein joint venture mit der brasilianischen Firma Motoradio, die gemeinsame Firma heißt Sony Videobras Ltd. und ist mit einem Kapital von 145 Mio. Cruzeiros (~ 15 Mio. DM) ausgestattet; Sony hält daran 90 %.

In Großbritannien wird es demnächst insgesamt vier japanische bzw. japanisch beeinflußte Fernsehgerätefertigungen geben. Der neueste Aspirant ist Hitachi; dieses Unternehmen erwarb 50 % Anteile am Braune-Ware-Geschäft der englischen General Electric Co. (nicht zu verwechseln mit dem großen US-Konzern General Electric). Dieses neue Unternehmen heißt GEC-Hitachi TV und hat ein Stammkapital von rd. 20 Mio. DM (umgerechnet). GEC bringt drei Fernseh- und Hi-Fi-Gerätefabriken in die Ehe, Hitachi liefert Forschung und Entwicklung und die Produktions-Technologie sowie die Hälfte des Stammkapitals. Im ersten Jahr ist eine Fertigung von 150 000 Farbgeräten vorgesehen; in den kommenden fünf Jahren will man sie auf 300 000 Geräte/Jahr steigern. Die Bildröhren dürften im wesentlichen von der englischen Philips-Tochtergesellschaft Mullard geliefert werden. – Hitachi hatte 1977 geplant, in Großbritannien ein eigenes Farbgerätewerk zu errichten, scheiterte aber am gemeinsamen Widerstand der einheimischen Industrie und der Gewerkschaften sowie am Verlangen der englischen Regierung, einheimische Bildröhren zu verwenden. Hitachi hatte die Absicht gehabt, die Bildröhren aus Finnland zu beziehen, wo die Valco OY mit dem Bildröhrenwerk in Imatra mit Hitachi-Know-How arbeitet und wo auch eine 12,5prozentige Hitachi-Kapitaleinlage besteht. – Die drei übrigen japanischen Fabriken in England sind eigene kleinere Werke von

Achtung – Schachfreunde!

Im Zweiten Deutschen Fernsehen gibt es am Sonntag, dem 11. Februar, um 19.30 Uhr, die Sendung „Schach dem Elektronenhirn" mit dem Schaukampf '79 – Mensch gegen Maschine. Der Schotte David Levy wird gegen das amerikanische Schachcomputer-Programm „Chess 4.7" antreten. Von dieser via Satellit ausgetragenen Partie hat ZDF-Regisseur H.-Ch. Tadey eine 45-Minuten-Sendung zusammengeschnitten.

Sony und Matsushita in Wales sowie eine 30prozentige Beteiligung von Toshiba an der neu gebildeten Rank-Toshiba Ltd. Anzumerken ist, daß Pioneer seine englische Vertriebsfirma Shriro Ltd. gekauft hat, ebenso wie sein dänisches Vertriebsunternehmen. In der Bundesrepublik gründete Pioneer mit Melchers/Bremen zusammen eine gemeinsame Vertriebsfirma. Pioneer wird sich auch in Belgien, Frankreich, Italien und Schweden vertriebsmäßig auf eigene Füße stellen.

Eine Offensive auf dem europäischen Automobilmarkt mit elektronischen Kraftwagen-Ausrüstungen plant National Semiconductor, Santa Clara/USA. Man rechnet sich gute Chancen aus, weil die „Elektronisierung" der europäischen Wagen noch weit hinter der US-Entwicklung liegt. Schwerpunkte für National sind elektronische Treibstoffkontrollen und elektronische Emissionsüberwachung, dazu vollelektronische Anzeigeinstrumente. Man denkt aber nicht so sehr an einen zentralen Computer im Auto, sondern an zahlreiche verteilt liegende Systeme und Sensoren.

Industrie INLAND

Die seit 1926 im Besitz der Th. Goldschmidt AG, Essen, befindliche Firma Hagenuk vorm. Neufeld & Kuhnke GmbH, Kiel, soll in Kürze zur Gänze an die zum bundeseigenen Salzgitter-Konzern gehörende Kieler Großwerft Howaldtswerke-Deutsche Werft (HDW) verkauft werden. Hagenuk fertigt mit 1200 Mitarbeitern Fernmelde- und Funkanlagen, vornehmlich für die Schiffahrt, Klima- und Heizungsanlagen für Schienenfahrzeuge und sonstige Maschinen und Apparate. 1977 wurden 90 Mio. DM umgesetzt und dabei ein Verlust von 5,7 Mio. DM erwirtschaftet; 1978 soll das Ergebnis positiv bei gleichem Umsatz sein. – Für die HDW wäre die Übernahme der Hagenuk ein Schritt auf dem Weg zur Diversifikation, wie er den Werften allenthalben empfohlen wird, und er würde die bereits bestehenden Elektronik-Abteilungen der beiden Werften in Kiel und Hamburg verstärken. – Hagenuk ist die Zusammenziehung der früheren Bezeichnung Hanseatische Apparatebaugesellschaft Neufeld & Kuhnke, die in ihrem Werk Ravensberg bis 1938 Rundfunkempfänger unter der Marke „Nordmark" herstellte; 1939 nahm das Unternehmen dann nicht mehr an der Großen Funkausstellung teil. Bei Neufeld & Kuhnke entstand im Jahr 1933 die Konstruktion des Volksempfängers VE 301 und auch ein so seltsames Gerät wie der „Telefonsuper", ein Rundfunkempfänger mit einer Abstimmung durch Wählen von Ziffern.

Vom „Durchbruch der EDV auf breiter Front" in allen Branchen und bei den Behörden profitiert die IBM Deutschland nach den Worten von Walther A. Bösenberger, Vorsitzender der Geschäftsführung. Wegen des sehr großen Auftragseinganges mußten 1978 rd. 1500 Mitarbeiter eingestellt werden, es konnten 900 neue Arbeitsplätze geschaffen werden. Die vier Werke der IBM in Sindelfingen/Böblingen, Hannover, Mainz und Berlin waren im Vorjahr sehr gut ausgelastet, für 1979 und 1980 sind aufgrund des Auftragsbestandes keine Änderungen zu erwarten.

Nach dem einvernehmlichen Ausscheiden von S.R. Ruppersberg, Geschäftsführer für den Bereich Technik, aus der Loewe Opta GmbH (wir berichteten kurz), wurde die Geschäftsleitung neu formiert. Dieter Motte, Vorsitzender der Geschäftsführung, übernimmt zusätzlich zum bisherigen Aufgabengebiet das Ressort Technik. Der Bereich Vertrieb liegt bei Helmut Ricke, der Bereich Finanzen und Verwaltung bei G.P. Schäfer.

Zur Person

Dr. Paulus Burkert, 46, seit 1961 Mitarbeiter der IBM Deutschland, übernahm die Leitung der Pressestelle des Unternehmens; sein Vorgänger **Dipl.-Kfm. Holger Giza,** 38, baut eine neue IBM-Geschäftsstelle des Bereiches Text- und Datensysteme in Norddeutschland mit Sitz in Hamburg auf.

Dr. Gerhard Reckel, 33, ist seit dem 1. Januar Geschäftsführer des Fachverbandes Datenverarbeitung im ZVEI. Dr. Reckel war vor seinem Eintritt beim ZVEI Leiter des Dezernates für Technische Planung in der Hessischen Zentrale für Datenverarbeitung in Wiesbaden. Sein Vorgänger im Fachverband Datenverarbeitung, **Dipl.-Ing. Heinz Krings,** übernahm die Abteilung Forschung und Technische Sondergebiete des ZVEI.

Ernst Pfau, weithin bekannter Fachjournalist für Hi-Fi und Stereofonie und in dieser Eigenschaft gelegentlich auch für die FUNKSCHAU tätig, begeht am 14. Februar seinen 75. Geburtstag. In einem Alter, der für so gut wie alle anderen Mitmenschen absoluter Ruhestand bedeutet, ist Ernst Pfau unermüdlich aktiv. – Er studierte zunächste Architektur und Physik, hatte wegen zu kühner Entwürfe allerlei Ärger mit den Kulturpäpsten nach 1933, machte den Krieg mit, kam aus franz. Gefangenschaft zurück und wurde Journalist und Ressortleiter an der Stuttgarter Zeitung. 1953 war er Herausgeber und Chefredakteur der ersten deutschen Hi-Fi-Zeitschrift namens „Sonora". Dieses Gebiet hielt ihn gefangen; u.a. gehörte er zu den sieben Gründungsmitgliedern des Deutschen Hi-Fi-Instituts, er ist Buchautor, Mitarbeiter zahlreicher Hi-Fi-Publikationen – und es sieht nicht so aus, als ob er schon bald die Schreibmaschine endgültig zudecken wird.

Kurz berichtet

Die Erdefunkstelle Raisting der Deutschen Bundespost wird in den kommenden zwei Jahren zwei weitere Großantennen (Antenne 4 und 5) erhalten. ● Heute kostet ein Meter Tonband 2,7 Pfennig, womit man bei 9,5 cm/s/Vierspur 42 s spielen kann. **Das erste Tonband der BASF aus dem Jahr 1934 kostete per laufendem Meter 8,6 Pfennig** – damit konnt man bei 1 m/s und Vollspur nur eine Sekunde spielen. ● **Der Fernsehsender für das Zweite Programm (Kanal 25) auf dem Floriansturm in Dortmund wird gegen eine neue Anlage ausgetauscht.** In der 7monatigen Umbauperiode übernimmt ein fahrbarer UHF-Fernsehsender am Fuß des Turmes die Abstrahlung des Zweiten Programms; bis Frühjahr 1980 ist dann auch der jetzige Sender für das Dritte Fernsehprogramm ausgetauscht. Kosten: 5 Mio. DM. ● **Beim ZDF wurde am 1. Dezember des Vorjahres der Grundstein für das neue Senderbetriebsgebäude in Mainz-Lerchenberg gelegt.** Fertigstellung: Mitte 1984, Kosten: Bau- und Versorgungstechnik 322 Mio. DM, Fernsehtechnik 231 Mio. DM, zusammen also 553 Mio. DM. ● **Im neuen Arlbergtunnel wurde eine Grundig-Verkehrsfernsehanlage mit 48 Kompaktkameras FA 70 BW eingebaut.** Die Übertragung erfolgt in Zweidrahttechnik, gespeist werden sechs Monitore in der Tunnelwarte St. Jakob. ● Die englische Postverwaltung sieht sich gezwungen, in **Anbetracht der zunehmenden illegalen Benutzung von CB-Funkgeräten in Großbritannien** die bisher strikt abgelehnte Genehmigung dieses Dienstes neu zu überdenken. Angeblich nimmt die Zahl der benutzten Geräte allein in London um 1000 pro Monat zu. ● **Noch in diesem Jahr will Kolumbien das Farbfernsehen nach dem NTSC-System einführen.** Die Entscheidung dafür fiel nach heftigen Debatten in einem Sonderausschuß, dem Parlamentarier, Techniker und Wissenschaftler angehörten. Bekanntlich hatte sich ein anderer Andenstaat, Chile, ebenfalls NTSC angeschlossen. ● Bundespostminister Gscheidle kündigte an, **daß sein Ministerium in diesem Jahr für 7,8 Mrd. DM in Sachanlagen investieren wird, davon 7 Mrd. für den Fernmeldebereich.** Allein 1,5 Millionen neue Telefonanschlüsse sind eingeplant. ● Die japanische Firma **Hitachi lieferte im letzten Jahr mehr als 10 000 Farbfernsehgeräte im Wert von umgerechnet 5 Mio. DM in die VR China,** zumeist 20-Zoll-Modelle, ausgelegt für Pal.

Antennenbauer und Antennenbetreiber wehren sich

Verfassungsbeschwerde gegen die Bundespost

Schneller als erwartet führten die im ersten Teil unseres Beitrages „Informative Diskussion in Darmstadt" ab Seite 131 aufgezeigten Differenzen zwischen den handwerklichen Antennenerbauern und gewerblichen Antennenbetreibern auf der einen Seite und der Deutschen Bundespost auf der andern zu einem vorläufigen Höhepunkt. Nur wenige Stunden vor dem Ablauf der Einspruchsfrist gegen die 10. Verordnung zur Änderung der Fernmeldeordnung vom 22.12.1977 (BuGes. Blatt Teil 1 vom 29.12.1977) wurden vom Stuttgarter Rechtsanwalt Dr. O. Seitter und Partner beim Bundesverfassungsgericht Karlsruhe Verfassungsbeschwerde gegen die Bundesrepublik Deutschland, vertreten durch den Bundespostminister, und die Deutsche Bundespost erhoben. Auftraggeber sind der Zentralverband des Deutschen Elektrohandwerks ZDEH, die Arbeitsgemeinschaft für Betrieb und Nutzung von Gemeinschaftsantennen und -Verteileranlagen ANGA, der Radio- und Fernsehtechnikermeisters Alfred Fritze und eine Reihe von Antennenbaufirmen und -betreiber aus dem süddeutschen Raum.

Volker Remme, nach eigenen Worten der „streitbare Meckerkopf aus Münster", sagt zu dieser Verfassungsbeschwerde, zu deren Verfechtern er gehört: „Die Deutsche Bundespost kommt mir vor wie ein Staatsanwalt, der klaut, aber sich selbst nicht anzeigt".

Auf 27 Schreibmaschinenseiten wird nachgewiesen, „daß die Bundespost in zahlreichen Fällen sich unberechtigte Vorteile in ihrem Konkurrenzkampf gegen das Handwerk und die Antennenbetreiber beschafft, weil sie zugleich Genehmigungsgeber und Genehmigungsverweigerer, Funkpolizei, Kabelvermieter, Einzieher von Genehmigungsgebühren und damit der Wirtschaft letztlich direkter Konkurrent ist und ohne steuerliche Veranlagung wirtschaftlich existenzvernichtend für die Beschwerdeführer tätig werden darf" (Zitat aus der Beschwerdeschrift). Es wird ausgeführt, daß die Bundespost durch die vorherige Genehmigungspflicht von Gemeinschaftsantennenanlagen über alle Projekte genau informiert ist und entsprechendes tun kann, um die Aufträge selbst zu bekommen. Das Bundesverfassungsgericht wird ersucht zu prüfen, ob dadurch folgende Grundgesetzartikel verletzt werden: 2 (Wirtschaftsfreiheit), 3 (Chancengleichheit), 5 (Informationsfreiheit), vornehmlich auch 12 (Berufsfreiheit) und 14 (Eigentum). Die Bundespost hatte bisher auch damit argumentiert, daß sie ihre in den kommenden Jahren freiwerdenden Fernmeldehandwerker den Arbeitsplatz sichern wolle. Dazu steht in der Verfassungsbeschwerde auf Seite 26: „Im übrigen sei noch bemerkt, daß die in den 80er Jahren frei werdenden Fernmeldehandwerker der Deutschen Bundespost den Antennenbau nicht in ihrem Berufsbild haben. Vom Antennenbau kann allenfalls die Kabelmontage angerechnet werden. Es geht nicht an, daß Berufsfremde in diesem empfindlichen Wirtschaftszweig tätig sind. Der Antennenbau, der Bau der Kopfstationen für Kabelfernsehanlagen sowie das Verteilernetz in den Wohnungen ist handwerksrechtlich durch die Handwerksordnung ausschließlich Sache des Radio- und Fernsehtechniker- und Elektroinstallations-Handwerks. Nur diese beiden Berufe haben den Antennenbau in ihrem Berufsbild verankert. Die Bundespost muß sich deshalb auf den Bau der Breitbandstromwege beschränken. Keineswegs aber geht es an, daß sie sich über die oben angezeigten Vorordnungen und Maßnahmen in fremde Bereiche hineindrängt und die Rechte der Beschwerdeführer in existenzvernichtender Weise gefährdet."

Übrigens haben alle rd. 30 Mitglieder ANGA sich der Verfassungsbeschwerde angeschlossen – bis auf eine Ausnahme: Der Geschäftsführer der Beteiligungsgesellschaft AVB (Neue Heimat) lehnte ab – womöglich, weil am Kapital der AVB die Postgewerkschaft 16 % Anteil hält. – Die hinter der Verfassungsbeschwerde stehenden Verbände, Organisationen und Einzelperson haben zunächst einen Unkostenfonds in Höhe von 16 000 DM gebildet, um die Kosten des Verfahrens abzudecken.

Handel + Vertrieb

Industria M. Oberländer Ing. GmbH & Co. KG, Stuttgart, eröffnete für den süddeutschen Raum eine Filiale in 8031 Gröbenzell, Puchheimer Str. 13, Telef.: 08142/5622, Telex 0527902. Der Leiter dieses neuen Büros ist Frank-Peter Neumann. Vertrieben werden die Produkt-Linien Hahn-Elektrobau (Kleintransformatoren), Haller-Relais, Neosid (Ferrit- und Massekerne, Hf-Übertrager, Spritzgußteile), Pudenz (Gerätesicherungen) und Seuffer (Schalter aller Art).

Bell & Howell, Friedberg/Hessen, hat seine Verkaufsaktivität auf dem Sektor Video beträchtlich verstärkt. Unter der Oberleitung von Egbert Gerauer stehen drei Verkaufsgebiete. Nord wird von Werner Mölleken betreut, Mitte von Christian Bruch und Süd von Rainer Lemke. Rolf Ellermann ist zuständig für das Projekt-Marketing. Hans Wendt leitet die Abteilung Planung und Projektierung. Wolfgang Stiller wurde zum stellvertr. Verkaufsleiter befördert, außerdem untersteht ihm die PR-Arbeit. Die Technik liegt wie bisher bei Dieter Strub.

ASC Electronic-Autenrieth GmbH & Co. KG, Aschaffenburg, (Hi-Fi-Geräte, Tonbandgeräte für kommerzielle Zwecke, Sprachlehranlagen) hat die Kapitalverhältnisse neu geordnet und eine beträchtliche Aufstockung des Kapitals vorgenommen. Eberhard Nast wurde zum Geschäftsführer bestellt, eine Ausweitung der Geschäftsleitung ist vorgesehen. Hi-Fi-Geräte werden ausschließlich über den Fachhandel vertrieben, die übrigen Produkte über eigene Organisationen.

Transonic Intermarket, Hamburg, teilt mit, daß man nicht durch die finanziellen Schwierigkeiten der nordirischen Firma Strathearn betroffen ist. Transonic Intermarket hatte vor $2^1/_2$ Jahren von Strathearn Plattenspieler unter dem Namen „Strato" in Deutschland eingeführt; der Markenname Strato war bereits zu dieser Zeit ein für Transonic Intermarket registrierter Produktname. „Transonic Strato", das eingetragene Warenzeichen, hat also nichts mit Strathearn zu tun; die Produkte kommen ausschließlich aus Japan.

Handwerk

Zum Bundesentscheid 1978 im Praktischen Leistungswettbewerb der Handwerkerjugend in den Elektrohandwerken kamen im November 31 Landessieger aus allen fünf Elektrohandwerken in Oldenburg zur Ermittlung der Bundessieger zusammen. Im Radio- und Fernsehtechnikerhandwerk wurde mangels Beteiligung und aus anderen Gründen kein 1. Bundessieger ermittelt; 2. Bundessieger (Silbermedaille) wurde *Thomas Kircher,* Stuttgart (Ausbildungsbetrieb Philips GmbH, Ludwigsburg), 3. Bundessieger (Bronzemedaille) wurde *Horst Hunrichhaußen,* Adenau/Eifel (Ausbildungsbetrieb F.X.Lehmann, Adenau).

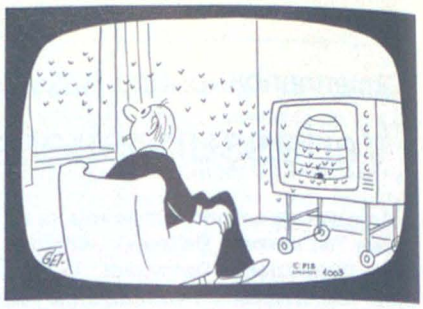
WKZ soll es schaffen

Als bekannt wurde, daß am Jahresende 1978 hierzulande rd. 650 000 Farbfernsehgeräte auf den Industrielägern standen, setzte die Gebetsmühle der Beschwichtigung ein: Das wären letztlich nur zwei Monatsproduktionen und somit „eigentlich" nicht gefährlich.

Altgediente Marktbeobachter waren anderer Auffassung. Ein solcher Bestand am Ende der Verkaufssaison ist um die Hälfte zu hoch, zumal ein Jahr mit einer Funkausstellung bevorsteht, dessen erste Hälfte im Hinblick auf evtl. Neuerungen traditionell verkaufsschwach ist. Außerdem ist bekannt, daß Groß- und Einzelhandel über viel zu hohe Bestände an Farbgeräten verfügen, was die Kauflust ungemein dämpft.

Erstaunlicherweise – oder notwendigerweise? – heißt der Ausweg in solchen Situationen, die sich schicksalhaft alle paar Jahre wiederholen, „Preissenkung". Das kann sich wegen Fehlens verbindlicher Verkaufspreise nur auf die Werksabgabepreise beziehen.

Tatsächlich hub das grausame Spiel an. Der Marktführer ging mit erstaunlichen Sondernachlässen voran, im Jargon WKZ (= Werbekostenzuschüsse) genannt – bis hin zu einem Colorgerät gratis bei Abnahme von zehn Stück. Die anderen Hersteller folgten mehr oder minder gezwungen, immer mit dem Blick auf die eigenen Bestände. Mitte Januar lagen die Sonderangebote von fast allen Firmen beim Handel auf dem Tisch, ohne aber viel auszurichten. Wem das Lager voll steht, dem vergeht die Lust am Ordern.
Was wird insgesamt die Folge sein? Die als Bestellanreiz ausgelobten Extravergütungen für den Handel bleiben entweder ohne Wirkung oder schlagen sich flugs in Sonderangeboten des Handels für das Publikum nieder. Das Preisniveau geht in den Keller, und die Rendite folgt. Das gilt vornehmlich für die Industrie, deren Verdienstmargen längst dahingeschmolzen sind. Evtl. Schwüre, das Preisniveau doch noch zu halten, sind in den Wind gesprochen...



„Europiep"

Auf dem Waldbeerenberg in der Hohen Mark bei Haltern i.W. hat am 3. Januar ein weiterer Sender für den Europäischen Funkrufdienst („Europiep") den Probe-Betrieb aufgenommen; er wird vor allem das nördliche Ruhrgebiet versorgen. Eingedenk der bitteren Erfahrungen mit Funkrufsendern an anderen Orten, u. a. in Waldenburg und zwischen Bremen und Hamburg, baut die Bundespost sogleich vor. Bei der Bekanntgabe der Inbetriebnahme teilte sie mit, daß bei Störungen in Fernseh- und Rundfunkempfängern durch den neuen Sender unverzüglich die Funkstörungsmeßstelle des Fernmeldeamtes Recklinghausen (Telef.: 0 23 61/51 36 21), Hertenerstr. 21, einzuschalten sei. Weiter heißt es: „Die Post wird schnell und unbürokratisch um Abhilfe bemüht sein und in berechtigten Fällen die Kosten für die Abhilfemaßnahmen ganz oder teilweise übernehmen."

Veranstaltungen und Termine

Am 26. August 1979 wird die Deutsche Welle, der bundesdeutsche Kurzwellen-Rundfunkdienst, mit einer Veranstaltung (Festredner: Bundespostminister Gscheidle) des 50jährigen Bestehens des Kurzwellenrundfunks in Deutschland gedenken. Sie ist mit einer Ausstellung verknüpft.

Electromash-79, „Ausstellung von Ausrüstungen zur Herstellung und Prüfung der Erzeugnisse der elektronischen Technik" in Moskau vom 11. bis 21. Oktober 1979 wird von der Abteilung Expocentr der Industrie- und Handelskammer der UdSSR veranstaltet. Der Standpreis beträgt sFr 260 pro Quadratmeter (full service). Auskünfte: Sovexpo AG, P-O-Box, CH-4002 Basel, Tel.: 0 61/23 98 70, Telex 64 656.

Die Ausstellung International Microcomputers, Minicomputers, Microprocessors '79 vom 19. bis 21. Juni in Genf ist die dritte ihrer Art. Die vorläufige Ausstellerliste läßt erkennen, daß sehr viele der einschlägigen Hersteller anwesend sein werden, durchweg vertreten durch ihre schweizerischen Verkaufsrepräsentanten. Parallel zur Ausstellung findet ein Kongreß statt. Auskünfte: Kiver Communications S.A., UK. Branch Office, Millbank House, 171/185 Ewell Road, Surbiton, Surrey, UK.

Die INELTEC '79, Fachmesse für industrielle Elektronik und Elektrotechnik, findet vom 9. bis 13. Oktober 1979 in den Hallen der Schweizer Mustermesse in Basel statt; es wird damit gerechnet, daß noch mehr Aussteller als zur INELTEC'77 kommen werden. Damals besuchten 36105 Fachleute aus 38 Ländern die Messe. Auskünfte: Sekretariat INELTEC '79, c/o Schweizer Mustermesse, Postfach CH-4021 Basel, Tel.: 61/26 20 20.

Den 1. Hamburger AV-Tag veranstaltet die Medienreport Verlags-GmbH im Hamburger Congress Centrum am 28. Februar. Es soll ein repräsentatives Informationsforum für alle Kommunikationsschaffende sein, die mit Audiovision arbeiten oder arbeiten wollen. Sie sollen mit Produkten und Produktionen bekannt gemacht werden, darüber soll diskutiert und es sollen Problemlösungen erarbeitet werden. Tagungsbeitrag 150 DM + Mwst., eingeschlossen sind Tagungsunterlagen, Getränke und ein Menue.

Auskünfte: Medienreport Verlags-GmbH, Hegnacher Str. 30, 7050 Waiblingen-Hohenacker.

Die Arbeitsgemeinschaft Hamburger Medientage e. V. nennt als Termin für die „II. Hamburger Medientage" den 21. und 22. Juni 1979. Die Vorträge und Debatten finden wieder im Hamburger Rathaus statt. Das Thema lautet diesmal „Die Zukunft des Rundfunks"; Schirmherr ist Hamburgs Erster Bürgermeister Hans Ulrich Klose. 1977 hatten die „I. Hamburger Medientage" das Thema „Die Zukunft der Zeitung". Auskünfte: Arbeitsgemeinschaft Hamburger Medientage e. V., Tagungsbüro, Postfach 10 25 25, 2000 Hamburg 1, Tel.: 040/45 59 85.

Im Herbst 1979 wird in Bukarest/Rumänien die Systemtechnik '79, Internationale Elektronik-Fachausstellung für Geräte, Maschinen und Apparaturen zur Herstellung von elektronischen Bauteilen, Computern und EDV-Anlagen sowie Systeme für die Büro- und Informationstechnik abgehalten. Veranstalter ist Glahé International, Herler Straße 91-103, 5000 Köln 80, Tel.: 62 30 41, Telex 08 873 373.

Die Fachschau Elektrotechnik in Dortmund vom 18. bis 21. Oktober war ein beachtlicher Erfolg. Es wurden 361 vertretene Firmen gezählt, davon 231 Direktaussteller auf 14 000 m² Fläche. Das waren 7000 m² mehr als im Jahr 1977. Es kamen 20 430 Besucher oder 10 % mehr als 1977. Besonders bemerkenswert war der Zustrom aus den benachbarten Bundesländern und aus Österreich, der Schweiz, Frankreich, Belgien und Holland. Nach Mitteilung der Ausstellungsleitung beurteilten 96 % der Aussteller das Ergebnis mit gut oder befriedigend, nur 4 % waren unzufrieden.

Für Elektrohandwerker und -händler Norddeutschlands finden auf der Hannover-Messe am 24. und 25. April die „Fachtage Elektrotechnik" statt, in deren Rahmen drei Fachvorträge abgehalten werden. Zentraler Punkt ist ein Empfang durch Vertreter des Handwerks, der Elektroindustrie und des Elektrogroßhandels. In Norddeutschland gibt es 7000 Betriebe des Elektrohandwerks mit rd. 55 000 Mitarbeitern, außerdem etwa 60 Elektrogroßhändler.

Helmut Liedl

Infrarot-Fernsteuerung

Hersteller von Hi-Fi-Anlagen bemühen sich sehr, auch ihre Produkte mit Fernbedienung auszustatten. Das Erscheinen entsprechender Geräte deutet an, daß in Zukunft auch die Fernbedienung dieser Geräte an Bedeutung gewinnen wird. Als Anregung soll deshalb ein Konzept mit dem Siemens-IR-System vorgeschlagen werden.

Folgende Funktionen werden in unserem Beispiel ferngesteuert:

Tuner: 6 Festsenderstationen, Mono/Stereo-Umschaltung;

Verstärker: Nf-Quellenumschaltung Tuner – Tonband, Lautstärke, Höhen, Tiefen, Quickton, Normalstellung von L, H, T;

Tonband: Ein, Aus, schneller Vor- und Rücklauf, Stop, Pause, Start, Aufnahme.

Als Frequenzskala wird eine Leuchtdiodenkette verwendet. Die Nf-Quellenumschaltung geschieht elektronisch. Zur Lautstärke- und Klangregelung werden „elektronische Potentiometer" eingesetzt.

Die Steuerung des Tonbandgerätes setzt voraus, daß nur Geräte mit elektronischer Steuerung des Laufwerks verwendet werden. Bei Geräten der höheren Preisklasse ist diese Einrichtung bereits Standard. Es gibt auch schon Kassettengeräte dieser Art. Alle Schaltungen sind in Modulbauweise erstellt und erprobt.

Übersicht

Bild 1 zeigt das Blockschaltbild der Gesamtanordnung, *Bild 2* das Interface, das zwischen auszuführender Gerätefunktion und decodierten Bedienfehlen liegt. Die mit Pfeilen versehenen Anschlüsse führen zum Empfängermodul. Die Befehle entstehen im Sender oder durch die Bedienung am Gerät. Die Abstimmspannung des Tuners wird im Anzeigenmodul auf einer LED-Skala angezeigt.

Schalter S führt dem Tuner die Abstimmspannung entweder vom Skalenpoti (Handabstimmung) oder vom Schaltverstärker (Stationswahl) aus zu. Im Schaltverstärker können bis zu sechs Festsender programmiert und über die Eingänge PR 1...6 eingeschaltet werden. Befehl M/S erlaubt die Umschaltung Mono/Stereo.

Das Kästchen „Interface" deutet an, daß eine Pegelanpassung zwischen Empfänger und Tunerbaustein vorzunehmen ist. Der Verstärkereingang wird mit Hilfe des Flipflops FF1 und des Nf-Quellenumschalters entweder mit dem Tunerausgang (Befehl TU) oder dem Tonbandausgang (Befehl TBW) verbunden. Die in Klammern stehenden Pinanschlüsse gelten für den zweiten Kanal bei Stereo.

Zwischen Vor- und Endverstärker befindet sich das „elektronische Potentiometer" zur Einstellung von Lautstärke, Höhen, Tiefen und Balance. Mit dieser integrierten Schaltung wird die Ton- und Klangregelung von Gleichspannungen gesteuert. L, H und T werden im Empfänger als impulsbreitenmodulierte Signale erzeugt und anschließend durch Pegelanpassung und Siebung in Gleichspannung umgesetzt. Die Balance wird mit einem Potentiometer eingestellt.

Das Tonbandgerät bzw. der Kassettenrecorder wird netzseitig mit TBE und TBA ein- bzw. ausgeschaltet (FF 2). Die Befehle zur Laufwerksteuerung müssen je nach verwendetem Gerätetyp pegelmäßig angepaßt werden. Mit FF3 wird die Leuchtdiode LD 57 geschaltet, die als optische Kontrolle den Aufnahmezustand anzeigt.

Der Sender

Eine ausführliche Beschreibung von Sender- und Empfängerbaustein befindet sich in [1, 3]. Der Senderbaustein SAB 3210 besitzt eine Matrixeingabe (*Bild 3*). Bei Verbindung einer entspre-

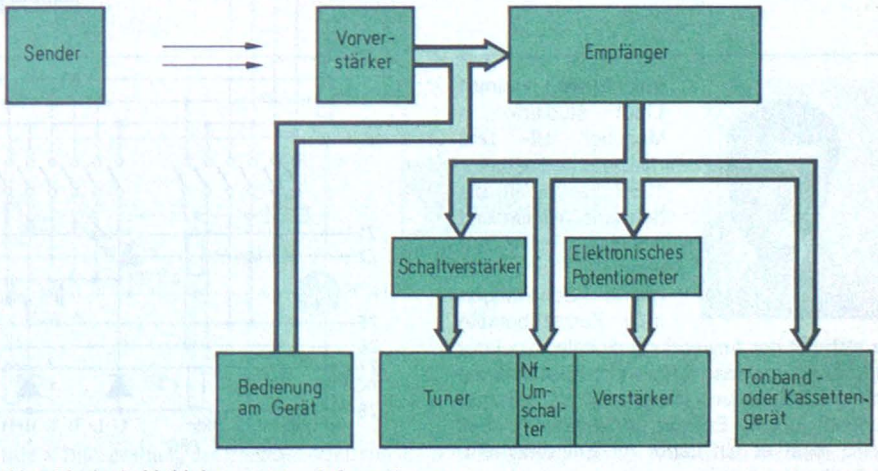


Bild 1. Blockschaltbild der gesamten Infrarot-Fernsteuerung

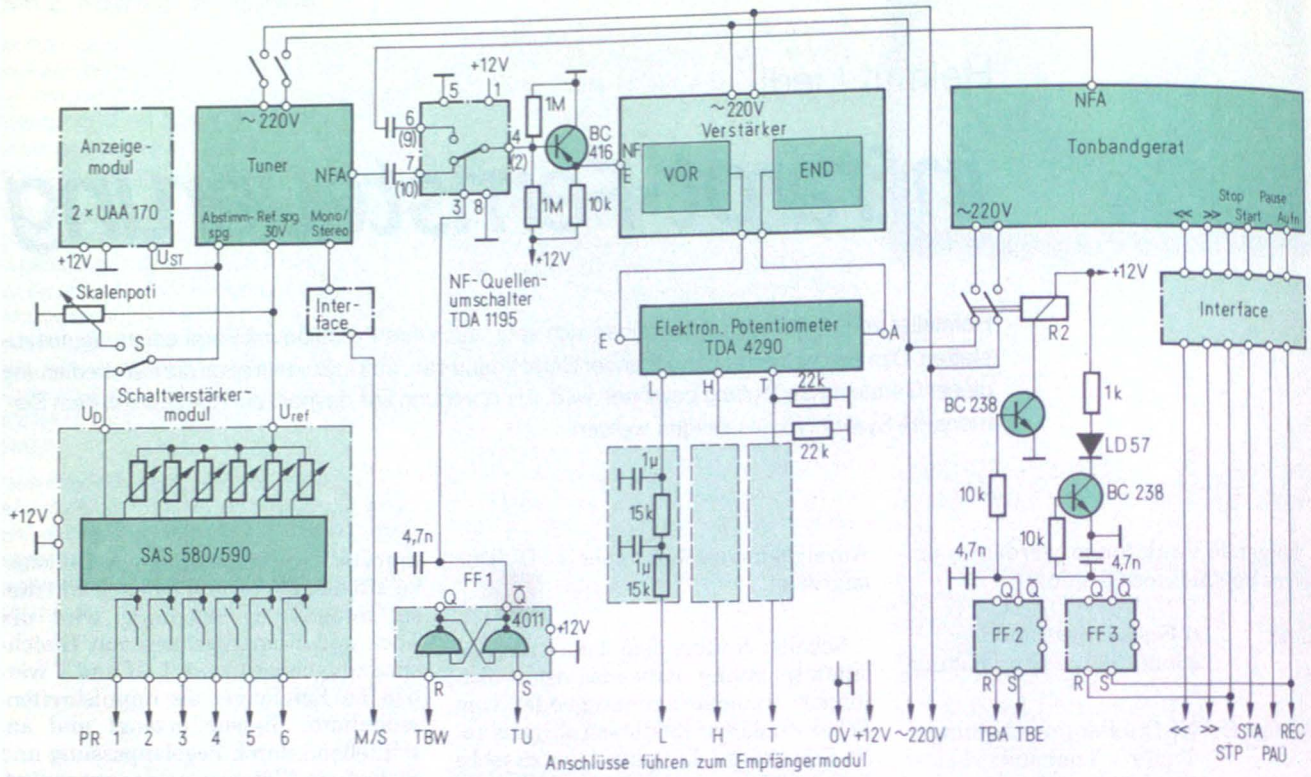


Bild 2. Interface-Schaltung zwischen der Fernsteuerung und der Anlage

chenden Zeile Z1...Z8 mit einer Spalte a...d mit Hilfe eines Schaltkontakts wird an Pin 8 eine codierte Serieninformation ausgesendet, die mit Hilfe von T 1, T 2 und den IR-Dioden LD 127 in moduliertes IR-Licht verwandelt wird.

Die Diode LD 57 dient zur Strombegrenzung und Betriebsanzeige. T 3 ist ein Einschalttransistor, der den Baustein zur Schonung der Batterie nur beim Drücken einer Taste voll in Betrieb setzt. Mit L und C erfolgt ein Oszillatorabgleich auf 62,5 kHz ±2 %. L kann zwischen 10 mH und 50 mH liegen; C errechnet sich näherungsweise aus

$$f \approx \frac{1}{2\pi \sqrt{L \cdot \frac{C}{2}}}.$$

Ing. (grad.) Helmut Liedl studierte in München Hf- und Nachrichtentechnik, 1965 trat er in die Siemens AG ein und ist seitdem in der Entwicklung für integrierte Schaltungen tätig. Zuerst befaßte er sich mit der Anwendung digitaler bipolarer Bausteine und beschäftigte sich anschließend mit der Entwicklung integrierter MOS-Schaltungen (Logik, Entwurf, Anwendung). Seit 1975 leitet er ein Labor für Entertainment-Schaltkreise.

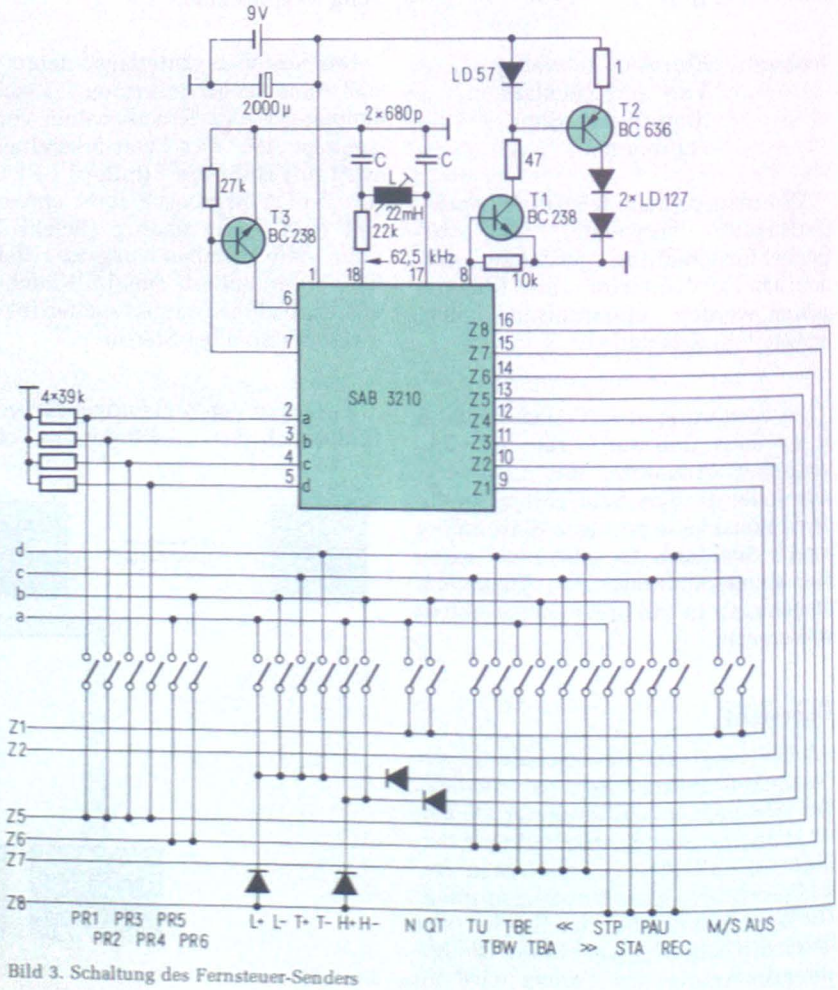


Bild 3. Schaltung des Fernsteuer-Senders

Dieser Abgleich gilt auch für den zweiten Sender und für den Empfänger.

Befehlsliste:

PR1...6	6 Festsenderstationen, Ton ein
L+	Lautstärke +
L–	Lautstärke –
T+	Tiefen +
T–	Tiefen –
H+	Höhen +
H–	Höhen –
N	Normalstellung von L, H, T
QT	Ton aus; Wiedereinschalten mit N oder L+ (auch mit PR 1...6)
AUS	Geräte ausschalten (Standby); Einschalten mit PR 1...6 (auch mit N, M/S)
M/S	Umschaltung Mono/Stereo
TBE	netzseitiges Einschalten des Tonbandgerätes
TBA	netzseitiges Ausschalten des Tonbandgerätes
TU	Tonquelle Tuner
⋘	schneller Vorlauf
⋙	schneller Rücklauf
STP	Stop
STA	Start
PAU	Pause
REC	Aufnahme

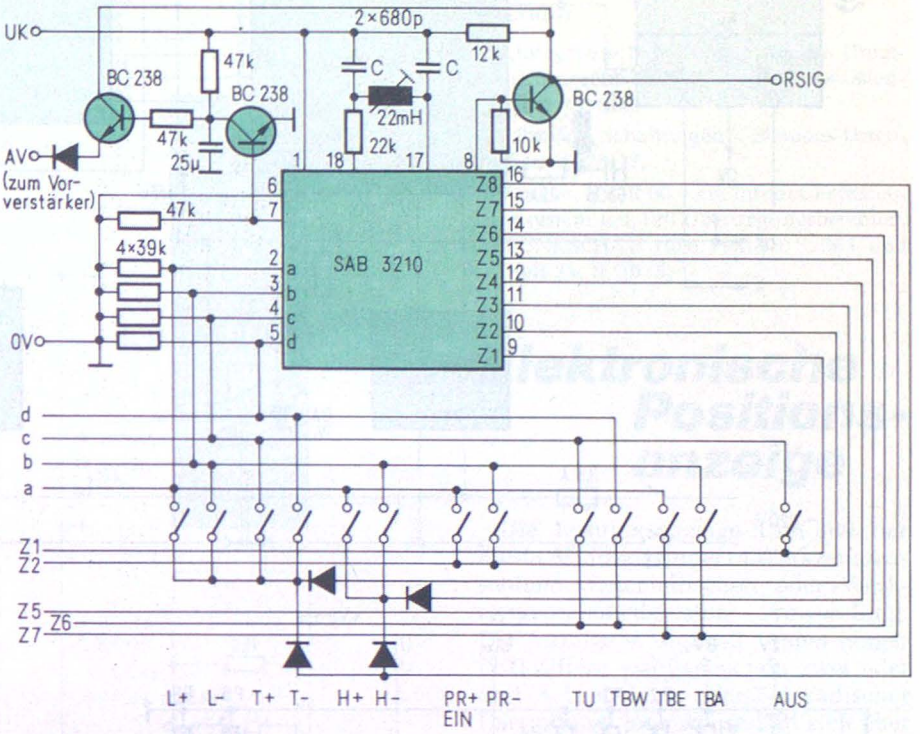


Bild 4. Zur Bedienung direkt am Gerät selbst dient ein weiterer Sendermodul mit drahtgebundener Verbindung zum Empfänger

Bedienung am Gerät

Es wird ein zweiter Senderbaustein verwendet, der mit seinem Ausgang AK direkt mit dem Serieneingang des Empfängerbausteins verbunden ist*). Die Programme werden abweichend zur Fernbedienung mit PR+ oder PR– im Fortschaltemodus ausgewählt. Zusätzlich erfolgt mit PR+ die netzseitige Geräteeinschaltung (*Bild 4*).

Der Empfänger

Vorverstärker

Der Vorverstärker (*Bild 5*) demoduliert das vom Geber gesendete IR-Signal und führt es dem Empfänger zur weiteren Auswertung zu. Hohe Anforderungen bezügl. Empfindlichkeit, Signalschwankungen, Fremdlicht- und Magnetfeldeinflüssen und Impulsverarbeitung führen zu einem anspruchsvolleren Verstärker mit dem IC TDA 4050. Der Verstärker muß in einem Abschirmgehäuse untergebracht werden.

Empfänger und Netzteil

Der Empfängerbaustein SAB 3209 erhält Information entweder vom Sender über den Vorverstärker oder bei Bedienung am Gerät über den Eingang RSIG (*Bild 6*).

Der Baustein SAB 3209 beinhaltet 3 Speicher für die Analogfunktionen L, H und T, die als impulsbreitenmoduliertes Signal ausgegeben werden. An den Pins 4, 5, 6 und 7 erscheinen in binär codierter Form die auszuführenden Befehle. Sie werden mit einem Decoderbaustein (1 aus 16) decodiert. Pin 7 liefert einen Strobe-Impuls, der die Eingangsflipflops des Decoders taktet. Der Umschaltbefehl Mono/Stereo wird direkt vom SAB 3209 geliefert.

Hinter dem Netzhauptschalter NS liegt das Netzteil 1, das den Vorverstärker, den Empfängerbaustein und den zweiten Senderbaustein für die Bedienung am Gerät versorgt. Beim Ausschalten der Anlage durch die Fernbedienung (Standby) befindet sich das Relais R 1 im angezogenen Zustand, so daß die Versorgung zu allen anderen Gerätefunktionen unterbrochen ist.

Ein Einschaltbefehl (PR 1...6 oder PR+) läßt das Relais abfallen und dessen Ruhekontakte die Gesamtversor-

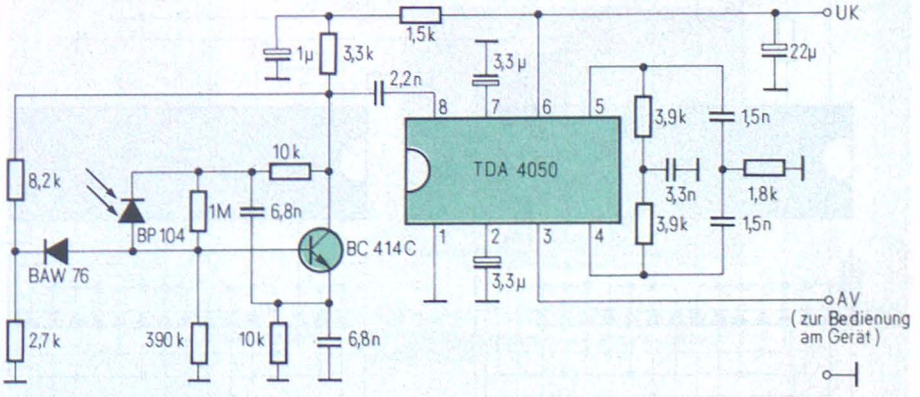
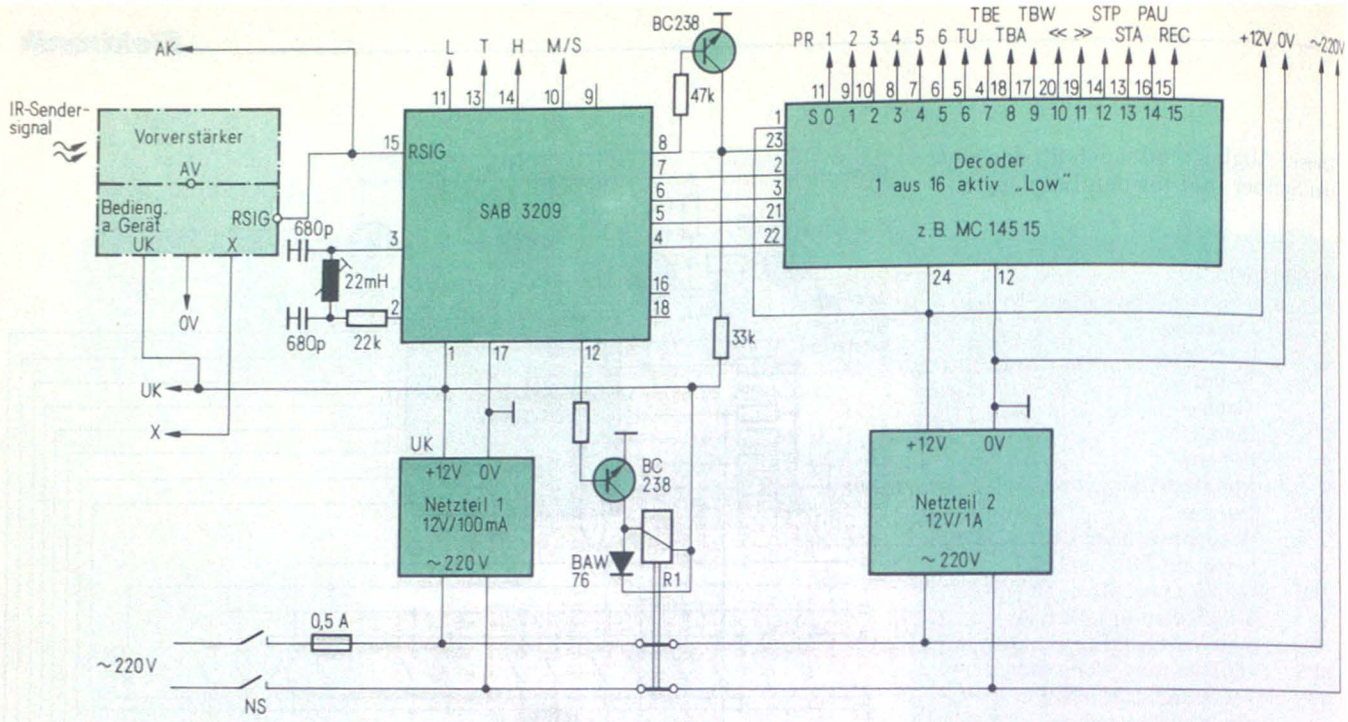


Bild 5. Die Schaltung des Vorverstärkers. Um die volle Empfindlichkeit zu erzielen, ist der Einbau in ein Abschirmgehäuse unumgänglich

*) Bei Bedienung am Gerät wird der Vorverstärker über Verbindung AV vom Senderbaustein her abgeschaltet, da der Vorverstärker infolge Rauschens das Sendersignal unterdrücken kann.



▲ Bild 6. Empfänger und Stromversorgung

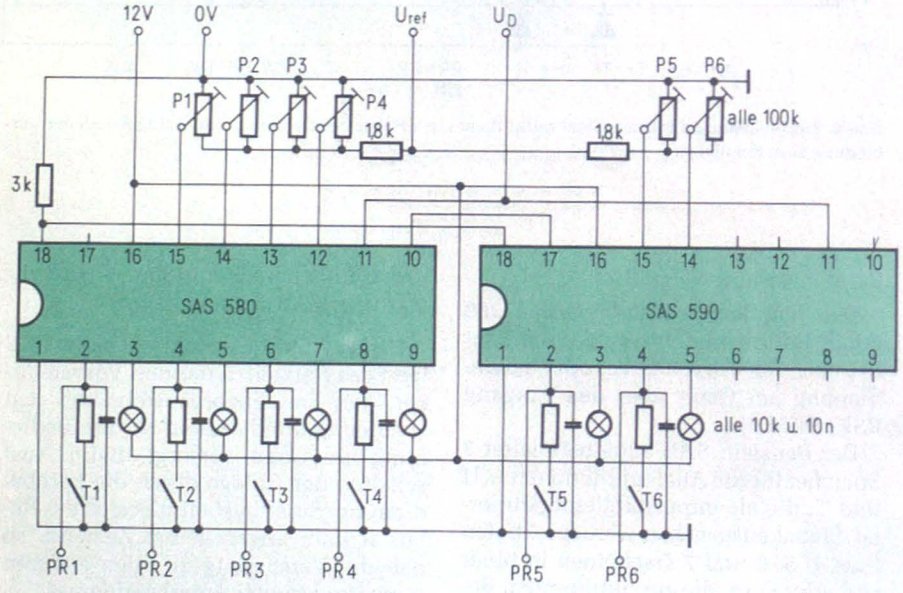


Bild 7. Der Schaltverstärker

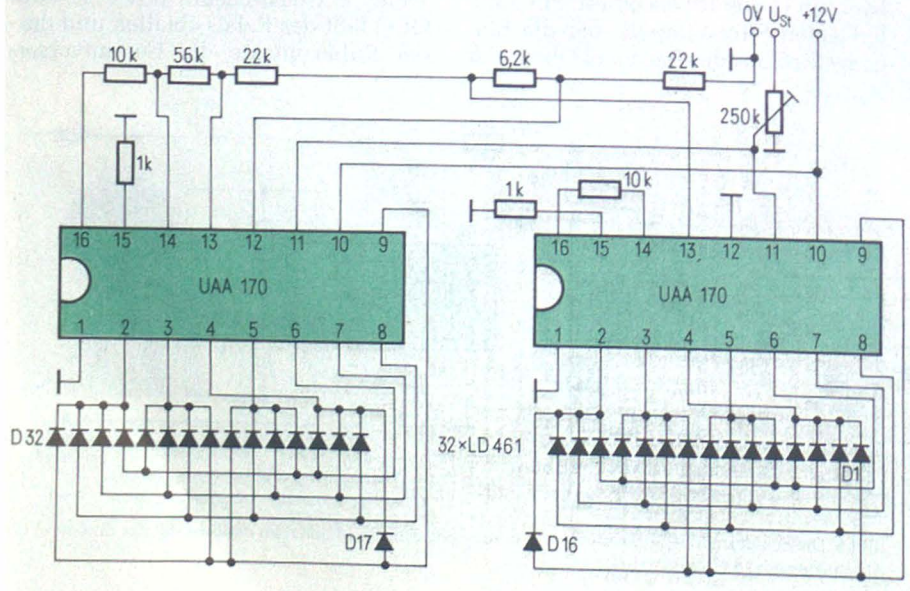


Bild 8. Analoge Frequenzskala mit 30 Leuchtdioden. D 16 und D 17 befinden sich nicht im Anzeigefeld

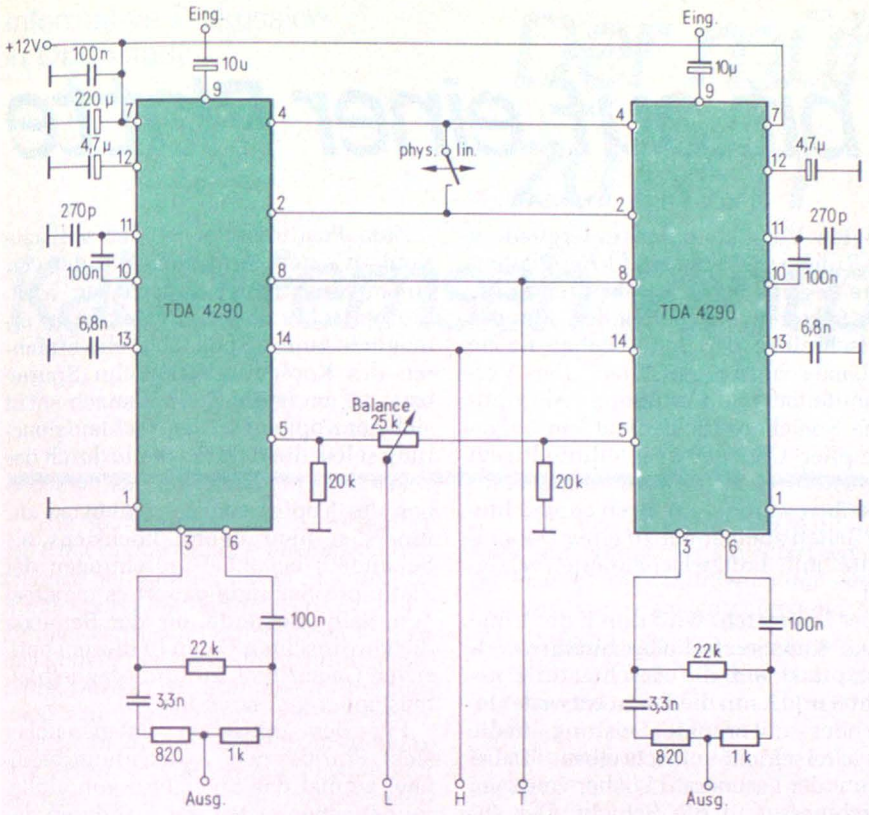


Bild 9. Schaltung des „elektronischen Potentiometers" für Balance, Lautstärke, Höhen und Tiefen

gung einschalten. Beim Einschalten des Hauptnetzschalters befindet sich R 1 in angezogenem Zustand (Standby). Beim Einschalten wird bei FF 1...3 (siehe Bild 2) durch Beschalten mit Kapazitäten eine Vorzugslage erzwungen. Es könnte sonst passieren, daß z. B. bei Stationswahl der Nf-Quellenumschalter auf Tonbandwiedergabe liegt.

Schaltverstärker

Bild 7 zeigt den Schaltverstärker. Es wird vorausgesetzt, daß der Tunerbaustein die Referenzspannung von ca. 30 V liefert. Mit P1...P6 werden die Abstimmspannungen der gewünschten Festsender eingestellt. Die Tasten T1...T6 deuten an, daß bei der Bedienung am Gerät alternativ oder zusätzlich zur Programmfortschaltung PR+, PR– auch Stationstasten angebracht werden können.

Frequenzskala

Bild 8 zeigt die Schaltung der LED-Skala. Mit 30 Dioden wird eine gute Auflösung erreicht. Man beachte, daß sich D 16 und D 17 nicht im Anzeigefeld befinden. Ein Vorteil dieser Skala gegenüber den herkömmlichen Zeigerskalen ist die Anzeige der Frequenz eines Stationssenders in der Hauptskala. Eine ausführliche Beschreibung und Dimensionierung von Schaltverstärker und LED-Skala befindet sich in [2].

Elektronisches Potentiometer

Pro Nf-Kanal wird ein TDA 4290 benötigt, der im wesentlichen aus Operationsverstärkern besteht. Die Außenbeschaltung ermöglicht eine einstellbare Anhebung bzw. Absenkung bei tiefen und hohen Frequenzen sowie eine gehörrichtige (physiologische) Lautstärkeeinstellung. Die physiologische Lautstärke ist abschaltbar (*Bild 9*) [1].

Literatur

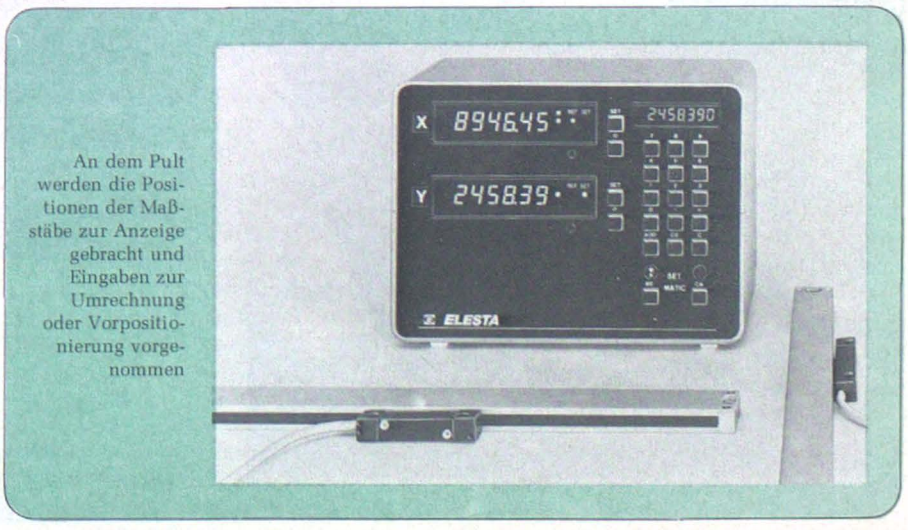
[1] „Integrierte Schaltungen für die Unterhaltungselektronik". Siemens-Datenbuch 1978/79.

[2] „Lineare Schaltungen". Siemens-Datenbuch 1976/77.

[3] *Täuber, R.*: IR 60 – ein Infrarot-Fernsteuersystem mit 120 Übertragungsbefehlen. FUNKSCHAU 1978, Heft 20, S. 963, und Heft 21, S. 1025.

Elektronische Positionsanzeige

Die Positionsanzeige CPA 800 der Elesta AG (*Bild*) findet in Werkzeugmaschinen, Zeichentischen oder Werkzeugvoreinstellgeräten Anwendung. Die Anzeige erfolgt mit 14 mm hohen LED-Ziffern wahlweise von zwei oder drei Achsen in 6- oder 7-dekadischer Darstellung. Jede Achse läßt sich über eine getrennte Nulltaste zurücksetzen, genauso wie über die Setztastatur Koordinatenwerte eingegeben und Umrechnungen vor dem Setzen durchgeführt werden können. Beim Verfahren in Richtung Null werden die Führungsnullen unterdrückt. Um nach Betriebsunterbrechungen automatisch den ursprünglichen Zählerstand wiederzufinden, ist die Referenzmarkenauswertung Set-Matic vorgesehen. Der kleinste Anzeigeschritt ist bei allen Positionsanzeigen wahlweise 10 oder 5 µm, daraus folgt auch die garantierte Systemgenauigkeit von ±10 oder ±5 µm/m. 28 Standard-Meßlängen zwischen 170 mm und 3040 mm sind lieferbar. Als Optionen sind BCD-Ausgang, mm-Zoll-Umschaltung und Maßstabsverlängerungskabel erhältlich.



An dem Pult werden die Positionen der Maßstäbe zur Anzeige gebracht und Eingaben zur Umrechnung oder Vorpositionierung vorgenommen

10^{10} bit auf einer Platte

Einen optischen Datenspeicher, der den gegenwärtig in Computer-Systemen benutzten Magnetplattenspeichern in bezug auf Speicherkapazität, Zugriffszeit und ihre Eignung für die Langzeitspeicherung deutlich überlegen sein soll, hat Philips Data Systems kürzlich vorgestellt (*Bild 1*). Es handelt sich um den ersten optischen Datenspeicher der Welt, der mit einem Dioden-Laser arbeitet. Auf seiner zweiseitig verwendbaren rotierenden Kunststoffplatte mit vorgeprägten Rillen läßt sich der Inhalt einer halben Million maschinengeschriebener Textseiten unterbringen.

Der winzige Dioden-Laser für den optischen Datenspeicher besteht aus Aluminium-Gallium-Arsenid auf einem Chip mit 0,1 mm Kantenlänge. Seine Lichtimpulse sind genauso stark wie die eines großen Gaslasers mit zugehörigem Modulator.

Die beim optischen Datenspeicher benutzten Platten werden nach ähnlichen Verfahren hergestellt, wie sie für das Bespielen und Vervielfältigen von VLP-Bildplatten entwickelt wurden. Abschnitte mit von Anfang an eingeprägten Vorspannteilen untergliedern die Rille in Sektoren. Auf jeder Plattenseite liegen 45 000 Spiralspuren mit je 128 Sektoren nebeneinander. Für das Aufschreiben der Daten stehen flache Rillenabschnitte zwischen den Vorspannteilen zur Verfügung. Als optische Speicherschicht dient ein aufgedampfter Überzug aus tellurhaltigem Werkstoff. Jeweils zwei Kunststoff-Scheiben werden mit ihren beschichteten Seiten zueinander zu einer Doppelplatte mit Luftzwischenraum versiegelt.

Der Laserstrahl wird durch die 1 mm dicke Kunststoffscheibe hindurch als Lichtpunkt auf die Beschichtung gerichtet und kann die Daten entweder lesen oder – mit erhöhter Leistung – in die Speicherschicht einschreiben. Dabei brennt der Laserstrahl Löcher von 1 µm Durchmesser in die Schicht. Der äußerst leichte und kompakte optische Schreib-Lese-Kopf erkennt beim Lesen den Unterschied zwischen dem starken Licht, das von der unversehrten Speicherschicht reflektiert wird, und dem schwachen Licht, das ein Loch zurückwirft. Diese zwei Helligkeitsstufen werden in ein binäres elektrisches Signal umgewandelt und stellen die Datenbits dar (*Bild 2*).

Zum Positionieren ist der optische Kopf an einem Arm montiert, der von einem Linearmotor angetrieben wird. Ein optisches Gitter auf dem Arm ermöglicht zunächst das schnelle Einfahren des Kopfes in eine zehn Spuren bzw. 16 µm breite Zone. Danach sucht sich der Kopf mit seiner Nachlaufsteuerung selbst die richtige Stelle durch das Lesen der Vorspannteile. Das Verschieben des Kopfes von der äußersten zur innersten Spur dauert höchstens 0,1 Sekunden; bei 2,5 Umdrehungen der Platte pro Sekunde dauert es maximal eine halbe Sekunde, bis der Benutzer die gewünschten Daten in diesem optischen Gegenstück zu fünf Magnetplattenstapeln gefunden hat.

Für den optischen Datenspeicher sieht Philips zwei Anwendungsbereiche: einmal das Speichern von alphanumerischen Daten, zum anderen das Speichern von Bildern. Bei der Bildspeicherung ist eine hohe Speicherkapazität erforderlich, so daß das neue System jetzt eine Anwendung in der Praxis möglich macht. Da sowohl Texte als auch Bilder mit kurzer Zugriffszeit gespeichert und ausgegeben werden können, verspricht das neue Medium eine elektronische Alternative zu Papier und Mikrofilm.

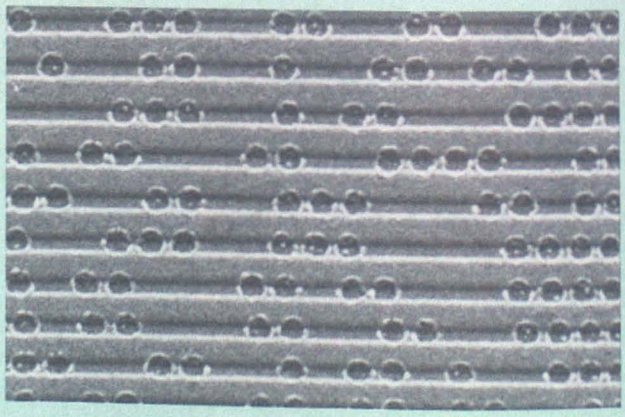


Bild 2. Elektronenmikroskop-Aufnahme der Plattenoberfläche. Die kleinen Löcher stellen die einzelnen Bits dar und wurden mit einem Dioden-Laser eingebrannt

◀ Bild 1. Von solchen Speicherdichten konnte man bisher nur träumen: 10^{10} bit lassen sich auf dieser Platte mit 30 cm Durchmesser unterbringen

Informative Diskussion in Darmstadt

Der mühsame Weg zu den Kabelfernseh-Pilotprojekten

„Am 30. November und 1. Dezember 1978 hat in Darmstadt beim Fernmeldetechnischen Zentralamt der Deutschen Bundespost eine Vortragsveranstaltung zu den technisch-betrieblichen Fragen des Kabelfernsehens stattgefunden. Beteiligt waren Institutionen und Verbände, die im Bundesgebiet an Problemlösungen in diesem Bereich mitwirken. Als Teilnehmer seien hier beispielhaft genannt: Behörden, Rundfunkanstalten, Münchner Kreis, Industrie, Wohnungswirtschaft und Handwerk. Die Veranstaltung wurde angeregt von den Mitgliedern des Arbeitskreises Rundfunkempfangsantennen. Veranlassung war die Auffassung des Arbeitskreises, daß die Technik des Kabelfernsehens im Bundesgebiet so weit herangereift ist, daß sie in einem sachkundigen Kreis auf breiter Basis erörtert werden sollte. Schwerpunktthemen der Veranstaltung waren dementsprechend:

- *Anwendungsgebiete und technische Konzeption der Gemeinschaftsantennenanlagen und von Kabelfernsehen.*
- *Technische Konzeption der Pilotprojekte.*

Die anstehenden Probleme wurden in einer recht offenen Aussprache diskutiert. Die ausgetauschten Informationen und Vorstellungen werden für alle Beteiligten in diesem Bereich für ihre weitere Arbeit von großem Nutzen sein. Es wurde angeregt, weitere Veranstaltungen dieser Art durchzuführen."

Diese Pressemitteilung allein bedarf kaum eines Abdruckes, dazu ist sie, offenbar bewußt, nicht gehaltvoll genug. Sie wird erst verständlich, wenn man ihre Entstehungsgeschichte betrachtet. An den genannten Tagen trafen sich im Fernmeldetechnischen Zentralamt der Deutschen Bundespost, das die Funktion als Organisator und Gastgeber vorzüglich wahrnahm, rd. 200 Vertreter der am Kabelfernsehen interessierten Antennenindustrie, der Deutschen Bundespost, der Rundfunkanstalten, des Handwerks, der Betreiber von Gemeinschaftsantennen, der Wohnungsbauwirtschaft, des Heinrich-Hertz-Instituts, der Bundesvereinigung der kommunalen Spitzenverbände, des Münchner Kreises etc. zu einem Kabelfernseh-Diskussionsforum. Man wollte unter sich bleiben, weil es einigermaßen kontroverse Themen zu behandeln gab, und hatte daher auf die Einladung von Politikern und Presse verzichtet, womöglich eine weise Entscheidung, denn die Debatte lief, wie sich zeigte, frei und ungehemmt ab[1]).

Es gab, einschließlich der Begrüßung und der einführenden Worte der Diskussionsleiter, insgesamt 19 Vorträge, jeweils von interessanten Aussprachen begleitet, die aber die Zeit strapazierten, so daß am ersten Tag mit nur geringen Pausen von 9 bis fast 20 Uhr getagt wurde.

Es ist hier aus mancherlei Gründen nicht der Ort, dieses Diskussionsforum in einzelnen darzustellen, eher dürfte das Resümee interessieren. Obwohl der Veranstalter, ein Unterausschuß des Arbeitskreises Rundfunkempfangsantennen, vertreten durch seinen Vorsitzenden Dipl.-Ing. Scholtz (Robert Bosch Elektronik, Berlin), empfohlen hatte, die Diskussion allein über die Technik der Kabelfernsehanlagen zu führen, blieb nicht aus, daß die weitaus brisantere medienpolitische Komponente plus handfeste Interessentenansprüche fast im Vordergrund der Auseinandersetzungen standen.

Alle Gruppen hatten ihre besten Köpfe aufgeboten. 50 Vertreter der Bundespost aus Bonn und Darmstadt wurden gezählt, die Technischen Direktoren der Rundfunkanstalten waren fast vollzählig zur Stelle, das Heinrich-Hertz-Institut schickte seine Spezialisten, und Handwerk und Antennenbetreiber gingen mit ihren Spitzenmännern in die Bataille, darunter Volker Remme für die ANGA[2]) und der streitbare, geschickt agierende Alfred Fritz, Bundesfachgruppenleiter für Radio und Fernsehtechnik im Zentralverband der deutschen Elektrohandwerke. Aus dem Bereich der Bundespost hatten sie als mindestens gleichwertigen Gesprächspartner den kenntnisreichen, diskussionserfahrenen Ministerialrat H. Krath, im Bundespostministerium Leiter des Referats 243. Von den Rundfunkanstalten zeichneten sich die Technischen Direktoren Müller-Römer (BR), Dahrendorf (WDR) und Dr. Schwarze (SDR) aus.

Was die Interessen angeht, so erkannte man bald eine Dreierkonstellation.

1. Die *Deutsche Bundespost* verteidigte ihren Anspruch auf die Netzträgerschaft bei den künftigen fünf Kabelfernseh-Pilotprojekten in München, Berlin, Hamburg, Mannheim-Ludwigshafen und an einem Platz in Nordrhein-Westfalen. Darüber hinaus ist sie der Auffassung, daß sie überall im Bundesgebiet willens und in der Lage ist, örtliche Gemeinschaftsantennenanlagen zu errichten, wobei sie unversehens in Konkurrenz zu den Handwerksbetrieben und auch zu den

[1]) Dessen ungeachtet brachte die FAZ am 16. Dezember des Vorjahres Interna aus der Tagung, die nur auf gezielte Informationen aus Teilnehmerkreisen zurückgehen konnten.

[2]) Arbeitsgemeinschaft für Betrieb und Nutzung von Gemeinschaftsantennen und -Verteileranlagen

Antennenbetreibern gerät. Die Post stützt ihre Ansprüche auf ihr Genehmigungsrecht für GA-Anlagen, soweit diese öffentlichen Grund überqueren, und hat letztlich durch geschickte Anwendung des Fernmeldeanlagengesetzes von 1928 und dessen laufende Modifikation eine schwere Waffe in der Hand.

2. Das *Elektrohandwerk* sieht in der zunehmenden privatwirtschaftlichen Betätigung der Bundespost auf dem Antennengebiet eine sehr gefährliche Beeinträchtigung seiner eigenen Betriebe; es wirft der Post vor, ihre Macht als Genehmigungsbehörde und kapitalkräftiges Unternehmen mit Milliardengewinnen in den letzten Jahren unzulässig auszunutzen. In der Tat scheint es beim Wettbewerb um GA-Anlagen in manchen Teilen des Bundesgebietes, insbesondere im Raum Ulm, eine zumindest unkluge Politik unterer Postbehörden gegeben zu haben. Bundesfachgruppenleiter Fritz bedauerte, daß die Bundespost Funkpolizei, Genehmigungsbehörde und Wettbewerber zugleich ist. Wenn die Bundespost für sich in Anspruch nimmt, als finanziell unabhängiges, aber andererseits finanziell verantwortliches Gebilde für die Arbeitsplätze ihrer Mitarbeiter verantwortlich zu sein, so darf nicht übersehen werden, daß eine umfangreiche Betätigung der Post auf diesem Gebiet zu einer Reduzierung der Existenzgrundlage vieler Handwerksbetriebe führt. Ob das die Aufgabe einer Behörde sein kann, die von unser aller Gebühren lebt?

3. Die *Rundfunkanstalten* schickten zuerst Frank Müller-Römer, Technischer Direktor des Bayerischen Rundfunks, an das Rednerpult. Er meinte, daß Kabelfernsehen zwar die drahtlose Versorgung ersetzen kann, aber er zweifelte an der Weisheit eines solchen Vorgehens. Auch er glaubt, daß die Bundespost die Kabelfernsehnetze ganz alleine betreiben will, zumindest was die Errichtung der Netze angeht, aber man könne sich auch vorstellen, daß dafür kommunale Verbände oder private Firmen zuständig werden. Den entscheidenden Nachteil des Kabelfernsehens sah er darin, daß es dann Leute gäbe, die bestimmten, welche Programme eingespeist werden; die freie Auswahl wie bei der drahtlosen Versorgung ist ausgeschlossen. Weil nun der Hörfunk zunehmend mobil konsumiert wird (Auto- und Reisesuper), ist eine drahtlose Ausstrahlung der Programme auch zukünftig unbedingt nötig. Ingo Dahrendorf, Technischer Direktor des WDR, forderte u. a., daß die Kopfstationen der künftigen Pilotprojekte und ein Teil der Netze bei den Rundfunkanstalten liegen sollen.

Die Pilotprojekte

Es ist in der FUNKSCHAU mehrfach über die Pilotprojekte für Kabelfernsehen berichtet worden, die die Kommission für den Ausbau des technischen Kommunikationssystems (besser durch das Kürzel KtK bekannt) im Telekommunikationsbericht vom Januar 1976 angeregt hat. Aus vielerlei Gründen ist es bisher noch zu keinem Baubeginn in den oben genannten Städten bzw. Räumen gekommen. Es gab auf Länder- und Bundesregierungsebene viele kontroverse Einstellungen zu Problemen wie Netzträgerschaft, Programmträgerschaft (sollen Private mit zum Zuge kommen?) und vor allem Finanzierung. Letztere ist völlig ungelöst, und es könnte sein, daß der Beginn der Pilotprojekte, die ja Aufschluß geben sollen über die Akzeptanz der neuen Dienste (Hörfunk- und Fernsehprogramm-Verteilung, neue Vermittlungsdienste wie Video-, Kabel- und Bildschirmtext usw.) durch das Publikum, sich weiter um Jahre hinauszögert. Dann aber lägen echte Ergebnisse vielleicht erst in fünf oder sechs Jahren vor, während speziell in den USA, Kanada und Japan bereits heute wichtige Erkenntnisse über das Kabelfernsehen heranreifen. Einig waren sich alle Diskussionsteilnehmer, daß eine Kabelfernsehanlage erst dann ihren Namen verdient, wenn sie neben den am Ort empfangbaren Programmen weitere Sendefolgen anbietet, einschließlich örtliche Programme, und auch einen Rückkanal enthält.

Zur Zeit sehen die Projekte wie folgt aus:

Mannheim-Ludwigshafen:

Dies ist das einzige Vorhaben, bei dem als Programmträger neben den Länderrundfunkanstalten SDR und SWF auch private Interessenten beteiligt werden sollen. Die Kabelfernseh-Versuchsanlage soll vier Teilbereiche mit je 5000 Haushalten umfassen, und zwar zwei ländliche und zwei städtische Bezirke. Als Gesamtträger soll eine öffentlich-rechtliche Organisation gegründet werden. Das Projekt wurde als finaziell besonders aufwendig bezeichnet; der Start könnte frühestens in vier Jahren erfolgen.

München:

Die bayerische Hauptstadt wurde ausgewählt, obwohl es in Nürnberg bereits ein ausgedehntes Kabelnetz für die Verteilung von Hörfunk und Fernsehen im „Schatten" der Bundesanstalt für Arbeit gibt. Programmträger wird allein der Bayerische Rundfunk sein. In München soll ein Gebiet mit 50 000 Haushalten verkabelt werden; es wird erwartet, daß sich 20% davon für den kostenpflichtigen Anschluß entscheiden werden.

Berlin:

Dank der Hilfe durch das Heinrich-Hertz-Institut ist das „Design" der Anlage weit fortgeschritten; es sind zwei Netze mit 8000 bzw. 2000 Haushalten vorgesehen. Eine Körperschaft des öffentlichen Rechtes unter Einschluß des Senates soll Gesamtträger werden. Durch die Einbeziehung einer fortschrittlichen Technik und neuer Verteildienste dürfte das Projekt finanziell sehr aufwendig werden. Das Zusatz-Programm soll vom SFB kommen.

Nordrhein-Westfalen:

Der Westdeutsche Rundfunk hat bereits vor geraumer Zeit einen detaillierten Vorschlag für den Raum Köln vorgelegt; er umfaßt einen breitbandigen Rückkanal sowie zwei Dutzend Einspeisepunkte für lokale Fernsehbeiträge und sieht ein Gebiet mit 20 000 Haushalten vor, wovon man 25 % zu gewinnen glaubt. Lt. Entscheidung der Regierung von Nordrhein-Westfalen ist die Bundespost als Netzträger bestimmt. Ende November des Vorjahres wurde bekannt, daß die Regierung wahrscheinlich nicht Köln, sondern Dortmund als Ort für das Pilotprojekt vorschlagen wird. Hier ist ein Stadtgebiet mit 14 000 Haushalten vorgesehen.

Alle Pilotprojekte werden einheitlich für 12 Fernsehprogramme ausgelegt werden; die Bundespost hat dafür alle technischen Voraussetzungen geschaffen. Rückkanäle sind obligatorisch, ob breit- oder schmalbandig dürfte von Fall zu Fall entschieden werden.

Über die Kosten wurde nur vage gesprochen; Investitionen von 10...80 Millionen DM wurden genannt und für die lokalen und sonstigen Mehrprogramme Summen um 100 Mio. DM pro Jahr (?).

Kabelfernsehen ist unrentabel...

...meinte Dipl.-Ing. W. Hornburger vom Amt für Nachrichtentechnik der Stadt Wuppertal, wenn nur die örtlich ohnehin empfangbaren und ein paar zusätzliche Programme verteilt werden würden. Dafür genügend zahlende Teilnehmer zu gewinnen, sei mehr als fraglich.

(Fortsetzung auf Seite 136)

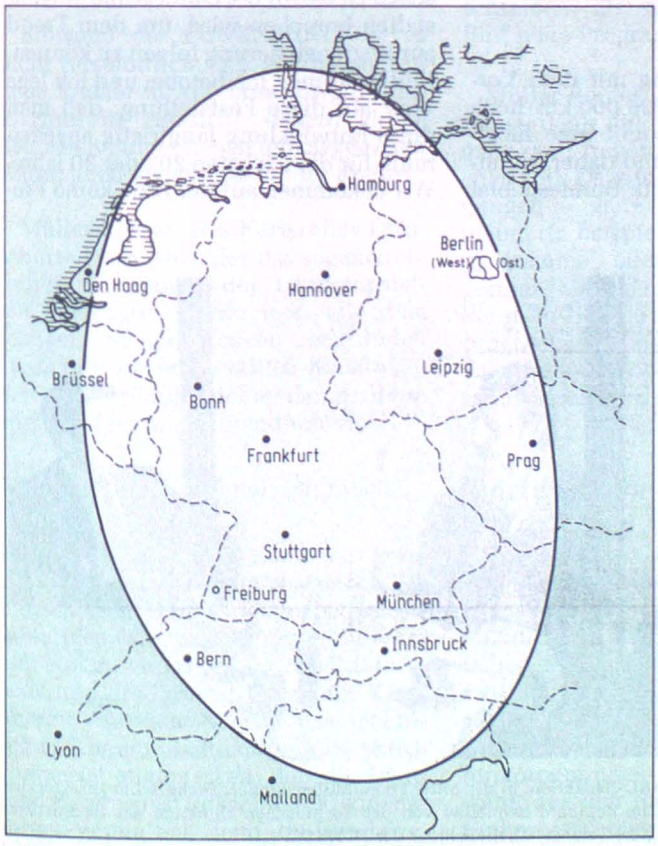
Besuch in der Redaktion:

Womöglich bringen die Satelliten keine zusätzlichen Programme

1977 wurden in Genf den Ländern der Regionen 1 und 3 (= die ganze Welt mit Ausnahme von Nord- und Südamerika) Kanäle für Rundfunkdienste über Satelliten in den Frequenzbereichen 11,7 . . . 12,5 GHz zugeteilt. Die Bundesrepublik bekam fünf. Wie will man im Bundesgebiet diese Kanäle ausnutzen?

Frank Müller-Römer ist Technischer Direktor des Bayerischen Rundfunks; er nahm im Januar/Februar 1977 als Mitglied der bundesdeutschen Delegation an der „Weltweiten Verwaltungskonferenz für die Planung des Rundfunkdienstes über Satelliten" in Genf teil. Bei seinem Besuch in der Redaktion konnte ein wenig über die künftige Nutzung dieser fünf Fernsehkanäle und über mancherlei Randgebiete geplaudert werden.

Zunächst erläuterte der Redaktionsgast den Versorgungsbereich („Keule" oder „Beam") des Rundfunksatelliten, wie er in Genf der Bundesrepublik zugeteilt wurde: Im Westen fast bis Brüssel, im Norden etwas über die deutsch/dänische Grenze hinausgehend, im Süden bis Oberitalien und, was ganz wichtig ist, im Osten West-Berlin einschließend und damit zwangsläufig nahezu das gesamte Gebiet der DDR bestrahlend (*Grafik*).



1977 bekam die Bundesrepublik Deutschland auf der Satellitenfrequenzkonferenz in Genf fünf Kanäle in einem Direktempfangssatelliten zugeteilt, dessen Versorgungsbereich („Beam" oder „Keule") die hier dargestellte Form hat

Man darf natürlich, so erklärte Müller-Römer, nicht annehmen, daß sogleich außerhalb der Grenze der „Keule" der Empfang unmöglich ist; der Übergang ist vielmehr fließend. Vom Mittelpunkt der Ellipse, etwa bei Fulda, nimmt die Energie nach außen kontinuierlich ab und erreicht am Rand – dort, wo die Grenze der Keule eingezeichnet ist – einen Wert, der wie folgt definiert ist: Mit einem Empfängerspiegel von 90 cm Durchmesser kann man noch ein einwandfreies Bild erreichen (dies ist nach bestimmten Kriterien festgelegt). Natürlich kann man auch außerhalb der Ellipse durch Verbesserung der Empfänger- bzw. Antennen-Qualität oder bei Verzicht auf die festgelegten Kriterien der Bildqualität noch etwas sehen. Das funktioniert aber wegen der Mehrfachbelegung der Kanäle nur bis zu einem gewissen Abstand jenseits des offiziellen Versorgungsgebietes. Hinzu kommt, daß das 12-GHz-Band „partagiert" ist, hier arbeitet eine Anzahl terrestrischer Dienste, Punkt-zu-Punkt-Übertragungen über Nachrichten-Satelliten usw. Verbesserte Empfangsantennen vor allem dürften aber dazu beitragen, den Empfang noch ziemlich weit außerhalb der Keulenkontur zu ermöglichen. Ein Vergleich ist zulässig: Der UKW-Hörrundfunk, primär für die Regionalversorgung eingerichtet, erlaubt beim Einsatz guter Richtantennen oft beträchtlichen Fernempfang, soweit es die Gleich- und Nachbarkanal-Situation zuläßt.

Die Realisierung

Wie steht es mit den praktischen Vorbereitungen für eine Durchführung des Satelliten-Rundfunkdienstes hierzulande?

Die Esa (European Space Agency, Europäische Weltraumorganisation) verfolgt den Plan eines Versuchssatelliten für 1980 mit einer verstellbaren Antenne, die den teilnehmenden Ländern die Möglichkeit gibt, die sie interessierenden Gebiete auszuleuchten und so einen zeitlich begrenzten Versuchsbetrieb durchzuführen. Welche Position er einnehmen wird oder soll, muß noch festgelegt werden; im erwähnten Genfer Plan von 1977 ist er nicht vorgesehen. Irgendwie sollte sich das Problem aber lösen lassen.

Wann wird dieser Versuchssatellit starten? Der Start ist immer wieder verzögert worden. Eine gewisse Schuld trifft die deutsche Bundesregierung, die immer noch schwankt, ob sie sich voll am Esa-Projekt beteiligen oder nationalen bzw. bi-nationalen Projekten den Vorzug geben soll. Das BMFT und die deutsche Industrie neigen einem nationalen Satelliten zu, der dann evtl. mit einem anderen Land zusammen realisiert wird. In der Tat scheint die deutsche Industrie sich sehr zu bemühen, technische Erfahrungen zu sammeln, die man später im Exportgeschäft gebrauchen kann – sowohl bei Satelliten als auch bei Erdefunkstellen.

Also gibt es vom Esa- oder von einem nationalen Satelliten für Rundfunkzwecke noch keine echten Konstruktionen? Offenbar nein, nur Konzepte, es ist nichts gebaut worden. Dann ist ein Termin wie 1980 oder 1981 kaum zu halten. Wahrscheinlich denkt man an noch spätere Zeiten. Dazu Müller-Römer: Aus meinen Gesprächen, u. a. mit Messerschmitt-Bölkow-Blohm (MBB), ging immer wieder hervor, daß vom Zeitpunkt der Auftragsvergabe bis zum Start eines neuen Satelliten dieser Art etwa vier Jahre vergehen werden.

Vielleicht haben wir dann schon eine funktionierende europäische Rakete? Nun, womöglich kommen wir dann in eine Zeit, wo man nicht mehr Riesenraketen benötigt, um einen Satelliten auf seine Bahn zu bringen. Dann gibt es den Space Shuttle, von dem aus mit einer sehr viel kleineren Rakete der Start möglich sein wird. Wie man allerdings hört, sind die Benutzungszeiten des Space Shuttle schon auf drei Jahre hinaus ausverkauft.

Das Bundesforschungsministerium hat vor einigen Monaten eine neue diesbezügliche Studie an MBB als den Federführenden in Auftrag gegeben, sozusagen eine genaue Vorstudie. Sie soll Anfang 1979 abgeliefert werden und dürfte um 6 Mio. DM kosten [1]).

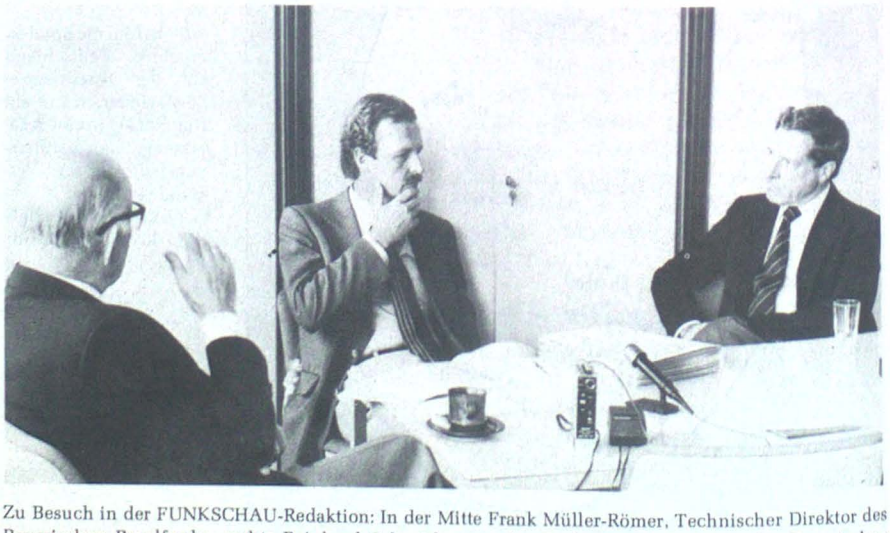
[1]) Über den Stand dieser Pläne berichten wir demnächst ausführlich.

Fragen zur Benutzung der fünf TV-Kanäle im deutschen Rundfunksatelliten

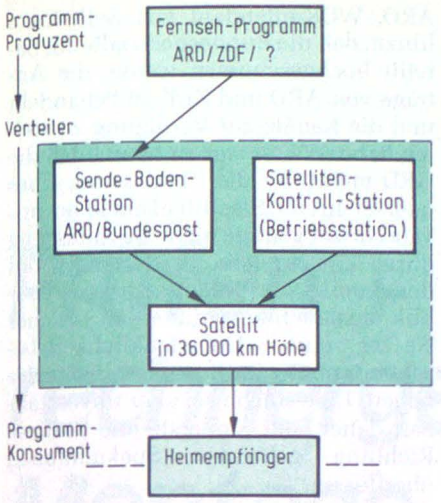
Wir kamen zum Kernpunkt des Gesprächs: Wer soll oder darf die fünf Kanäle wie benutzen? Zunächst muß man davon ausgehen daß unsere Rundfunkstruktur es nur den bestehenden Rundfunkanstalten erlaubt, Runfunkprogramme zu veranstalten, wie es amtlich so schön heißt, wobei unter Rundfunk stets Hörfunk und Fernsehen gemeinsam verstanden werden.

Dazu Müller-Römer: Es gibt zwei Möglichkeiten, die Rundfunkteilnehmer zu versorgen – durch Ausstrahlungen über die vorhandenen terrestrischen Sender, also drahtlos, und dann drahtgebunden mit Gemeinschafts- oder Großantennen-Anlagen und Kabelfernsehnetzen. Gleichgültig, wer auch immer die Kabelanlagen betreibt – die daran angeschlossenen Teilnehmer gelten seitens der ARD und des ZDF als versorgt, desgleichen jene Bewohner abgelegener Siedlungen, die sich eine eigene Kabelanlage bauen oder bauen lassen. Bei der drahtlosen Versorgung gibt es zwei Möglichkeiten: über die heute üblichen Sender oder über Satelliten. Letztere ist eine ganz normale drahtlose Ausstrahlung mit dem Vorteil, daß der Sender 36 000 km hoch angeordnet ist und somit eine fabelhafte Reichweite hat und daher mit einer Station das gesamte Bundesgebiet und noch darüber hinaus bestreicht. Aber im Prinzip ist es eben nichts anderes als ein Sender.

Müller-Römer betonte nachdrücklich, daß die jetzt realisierbar gewordene Möglichkeit, über Satelliten zu senden, nicht automatisch dazu führen muß, neue Programme abzustrahlen. Die neue drahtlose Versorgung via Satellit ist für die Rundfunkanstalten sehr notwendig, wenn man an die nächsten 20 oder 30 Jahre denkt. Der Trend zur Regionalisierung der Programme, der im Hörfunk sehr ausgeprägt ist, setzt sich auch im Fernsehen fort. Beispielsweise wird seit dem 1. Oktober 1978 die Ausstrahlung des Bayerischen Fernsehens (Drittes Programm) regional in Nord- und Südbayern aufgeteilt; andere Rundfunkanstalten werden folgen, wenn auch erst später. Man wird also die Sendernetze immer weiter unterteilen müssen. Wenn man aber ein Sendernetz unterteilt, das eigentlich für großflächige Versorgung konzipiert ist und ohne Rücksicht auf Regierungs- und Bezirksgrenzen geplant wurde, bekommt man große Versorgungslücken. Denn bisher war die Topografie das Ausschlaggebende und nicht die einzelnen Schwerpunkte. Auf lange Sicht gesehen werden Erstes Programm und Zweites Programm (ARD und ZDF) sicherlich über Satelliten abgestrahlt werden, während man die terrestrischen Netze für die Landesrundfunkanstalten brauchen wird, um dem Trend zur Regionalisierung folgen zu können. Müller-Römer: Ich betone, und ich lege Wert auf diese Feststellung, daß man diese Entwicklung langfristig ansehen muß, für die nächsten 20 oder 30 Jahre. Wir bekommen auf der Erde keine Fre-



Zu Besuch in der FUNKSCHAU-Redaktion: In der Mitte Frank Müller-Römer, Technischer Direktor des Bayerischen Rundfunks, rechts Reinhard Schneider von der Technischen Direktion des Bayerischen Rundfunks, ganz links Prof. Karl Tetzner, Chefredakteur der FUNKSCHAU



Systemauslegung für einen Fernseh-Satelliten

quenzen frei, die werden nur anders verteilt. Natürlich kann der Satellit mit seinen fünf Kanälen mehr als nur ARD und ZDF großflächig verbreiten, aber ich widerspreche der von Verleger- und anderer Seite vorgetragenen Behauptung, daß fünf neue Satelliten-Fernsehkanäle nun fünf neue Programme bedeuten, immer mit dem Unterton: „Gebt den Satelliten nicht den Rundfunkanstalten". In Wirklichkeit benötigen ARD und ZDF auf lange Sicht den Satelliten für die normale Rundfunkversorgung.

Einwand der FUNKSCHAU: Ist es nicht verständlich, daß, wenn nun fünf neue Kanäle für die bundesweite Versorgung in Aussicht stehen, einige Leute den Finger heben und sagen, nun wären auch sie einmal an der Reihe?

Müller-Römer: Das Karlsruher Fernsehurteil von 1961, das das sogenannte Rundfunkmonopol der Länderanstalten befestigte, wurde u. a. mit dem Mangel an Frequenzen begründet. Diese fünf neuen Satelliten-Kanäle ändern im Prinzip nichts daran, denn auch fünf ist nicht unendlich viel.

FS: Aber fünf ist mehr als gar nichts!

Müller-Römer: Was die Versorgung der Bevölkerung angeht, so ist noch das Bestreben der Bundespost zu bedenken, in einigen Jahrzehnten das Bundesgebiet voll zu verkabeln – siehe Pilotprojekte und die Feststellungen der Kommission für den Ausbau des technischen Kommunikationssystems (KtK). Hierzu ist anzumerken, daß die Deutsche Bundespost tatsächlich Frequenzsorgen genug hat, denn die Bundesrepublik liegt im Herzen Mitteleuropas und nicht am Rande des Kontinents oder gar auf einer Insel. Man denke nur an den immensen Bedarf an Frequenzen für militärische Zwecke. Ich kann die Bundespost verstehen, wenn sie sagt: „Ich brauche mehr Frequenzen."

Ein Aufgeben aller drahtlosen Aussendungen und der volle Übergang zur Verkabelung – und das zu Gebühren, die von der Post festgelegt werden – verhindert aber die freie Auswahl der Programme und das grenzüberschreitende Wirken, was auch für die innerdeutschen Verhältnisse gilt. Wir freuen uns, wenn in Hessen bayerische Programme gesehen werden und umgekehrt, und ich meine, daß wir in Oberbayern die beiden österreichischen Fernsehprogramme als große Bereicherung empfinden. Das alles erlaubt nur die drahtlose Aussendung. Denken wir einmal weiter: Wenn in vielleicht 30 Jahren alle Programme nur noch über Kabel in die Wohnungen kommen, ist es leicht möglich nachzuprüfen, wer was auswählt und wann – es kann kontrolliert werden! Das ist nicht in unserem Sinne, jeder soll ganz frei und unbeobachtet auswählen, was er hören und sehen will.

FS: Also kann man die zusätzlichen fünf Fernsehkanäle, die der Satellit eines Tages bieten wird, insofern abschreiben, als sie nicht automatisch fünf neue Programme auslösen.

Müller-Römer: So kann man es nicht sehen, denn drei bleiben ja übrig, und man kann fragen, was man damit machen soll. Da gibt es einiges an Überlegungen – ganz unverbindlich angeplaudert: beispielsweise Innovationsprogramme oder Gemeinschaftsprogramme für den deutschsprachigen Raum in Europa, neue Gemeinschaftsprogramme von ARD/ZDF usw. Es wurde gefragt, ob man zwei Kanäle zusammenschalten soll, um ein hochzeiliges Fernsehprogramm zu machen – davon ist mir nichts bekannt, dafür ist sicherlich das Kabelfernsehen besser geeignet, insbesondere, wenn man an die Bandbreiten denkt, die die Glasfaserkabel-Technik bereitstellt. Nun, das sind alles schöne Pläne, aber vor vier Jahren kann der Satellit nicht oben sein, allerdings selbst dann müßte schon bald grünes Licht gegeben werden – und wer wird das bezahlen?

Müller-Römer deutete an, daß die Rundfunkanstalten dafür eine Art Tochtergesellschaft gründen sollten, etwa wie die Gebühreneinzugszentrale, die im Jahr 120 Mio. DM gegenüber dem Posteinzug einspart. Er ist der Auffassung, daß eine Tochtergesellschaft von ARD und ZDF einen Rundfunksatelliten preiswerter als die Bundespost betreiben kann. Das mag eine heikle Aussage sein, aber wenn man sich an das Beispiel der Gebühreneinzugszentrale erinnert, dann macht das Mut zu eigenen Wegen. Ein Satellitensystem dürfte, ganz pauschal gesehen, um 350 Mio. DM kosten, also Satellit, Stand-by-Satellit, zwei Abschüsse (wenn einer fehlgeht), basierend auf einer Lebensdauer von sechs bis sieben Jahren.

Über die Nutzung eines solchen Satelliten-TV-Programms, das entsprechende Empfangseinrichtungen beim Teilnehmer voraussetzt, herrscht Übereinstimmung: Wenn es attraktiv ist, wird es akzeptiert werden. Außerdem geht in die Überlegungen ein, daß der Übergang von terrestrischer Aussendung zur Satellitenübertragung nur in einer sehr langen Frist denkbar ist, in der beide Verfahren parallel benutzt werden müssen. Rasch wird der Übergang bei GGA verlaufen, weil hier die Kosten für die Empfangsanlage auf alle Teilnehmer umgelegt werden dürften und dann für den Einzelnen keine Belastung darstellen. Hier treffen sich die Interessen der Bundespost und der Rundfunkanstalten hinsichtlich der Verkabelung von Ballungsgebieten.

Hörfunk über Satelliten?

Müller-Römer teilte mit, daß nach den Untersuchungen der Experten in einem Fernsehkanal acht Stereo-Hörfunkprogramme unterzubringen sind. Daher überdenkt man bei der ARD ernsthaft die Möglichkeit, einen oder auch zwei Fernsehkanäle im künftigen Direktempfangs-Satelliten mit Hörfunkprogrammen zu betreiben, ausgewählt aus den mehr als zwanzig Hörfunkprogrammen der bundesdeutschen Rundfunkanstalten. In der Regel hat jede Anstalt drei Hörfunk-Sendefolgen, die man aber letztlich – abgesehen von einem über Mittelwelle mit problematischer Qualität zu hörenden – nur regional aufnehmen kann. Der Satellit aber bietet die medienpolitisch so interessante Möglichkeit, viele dieser Programme in UKW-Qualität in ganz Zentraleuropa hörbar zu machen, wobei eben davon auszugehen ist, daß die in

der Grafik eingezeichnete Grenze der „Keule" in der Praxis überschritten wird. Da bietet sich allerlei an, selbst wenn nur acht Programme zulässig sind. Evtl. macht man aus diversen regionalen Hörfunkprogrammen eine Art Verschnitt, wobei vielleicht die extrem regionalen Informationen entfallen – oder man teilt diese acht Hörfunkkanäle streng nach Inhalt auf: einen für Nachrichten, einen für Bildung usw. Die Überlegungen sind noch längst nicht abgeschlossen, darüber denkt eine eigens dafür eingesetzte Satelliten-Gruppe in der ARD nach.

Müller-Römer geht davon aus, daß ARD und ZDF einem eigenen Rundfunksatelliten möglichst bald nahetreten sollten. Berechnungen haben ergeben, daß ein Fernsehkanal pro Jahr ungefähr 10 Mio. DM kostet, Kapitalzinsen und Amortisation eingeschlossen. Bei allen diesen Überlegungen ist noch auf die Vorschläge der European Broadcasting Union (EBU) einzugehen, das 11-m-Kurzwellen-Rundfunkband wegen seiner bekannten, z. T. sehr ungünstigen, Eigenschaften von der terrestrischen Ausstrahlung zu befreien und hier einen Satelliten-Hörfunkdienst einzurichten, der mit Koffer- und Autoradios direkt empfangen werden könnte. Ähnliche Wünsche will die EBU hinsichtlich des Bereiches 942 . . . 960 MHz (~1 GHz) vortragen, der vielleicht für den Empfang im Auto mit Spezialantennen noch günstiger als der 11-m-Bereich wäre (vgl. Leitartikel Heft 16/1978). Dieser Bereich bei 1 GHZ würde 18 MHz bereitstellen oder sogar noch etwas mehr als das heutige UKW-Band, allerdings entfiele aus naheliegenden Gründen die Mehrfachbelegung eines Kanals. Aber man kann wohl das 1-GHz-Band und die 12-GHz-Kanäle nicht in einem Satelliten gleichzeitig unterbringen, und zwar wegen der unterschiedlichen Größe der Sendeantennen am Satelliten für die beiden so weit auseinanderliegenden Bereiche.

Das Gespräch endete mit der harten Frage: Wenn man das soeben Gesagte zusammenfaßt, dann werden die künftigen fünf Fernsehkanäle im Direktempfangssatelliten nur von den Rundfunkanstalten belegt werden, was zweifellos folgende Reaktion auslöst: Wenn irgendwo neue Frequenzbereiche erschlossen werden, dann greifen die ach so armen Rundfunkanstalten sofort zu, für Verleger und andere private „Rundfunkveranstalter" bleibt wieder einmal nichts übrig.

Müller-Römer: Die Rundfunkanstalten haben die Verpflichtung, die Bevölkerung mit möglichst vielen Programmen störungsfrei zu versorgen. Der Satellit ist, mittel- und langfristig gesehen, eine notwendige Einrichtung, um diesen Versorgungsauftrag auch in Zukunft sicherzustellen.

*

Damit bekräftigt Direktor Müller-Römer den Standpunkt, den die ARD-Intendanten am 7. September 1978 in Hamburg formulierten: Juristisch ist ein Direktsatellit ein Sender wie jeder andere. Bei seiner Nutzung durch ARD und ZDF entstehen keine rundfunk- und fernmelderechtlichen Probleme, da bereits die Berechtigung vorliegt, für das gesamte Bundesgebiet Sendungen zu veranstalten. Der Vorsitzende der ARD, WDR-Intendant von Sell, fügte hinzu, daß die Bundespost, falls ein Satellit hochgeschossen werde, die Anträge von ARD und ZDF zu behandeln und die Kanäle zur Verfügung zu stellen habe. Weiter war zu hören, daß die ARD meint, für die Überlassung eines oder mehrerer Satellitenkanäle an private Nutzer genüge nicht die Zulassung durch ein einziges Bundesland. Weil der Satellit die gesamte Bundesrepublik ausleuchtet, müßte ein solcher Nutzer eine „Unbedenklichkeitsbescheinigung" sämtlicher Bundesländer haben. Eine solche sei aber unvorstellbar, daher sind fürs erste alle in diese Richtung gehenden Spekulationen überflüssig.

Der mühsame Weg... (Fortsetzung von Seite 132)

Es müßten vielmehr völlig neue Gedanken realisiert werden, die er unter kommunalen Gesichtspunkten formulierte. Er meinte, eine solche aufwendige Kabelanlage könnte ja sehr viel mehr, als nur Bewegtbilder und Hörfunk verbreiten; es gäbe sehr viele Nicht-Rundfunkdienste, die hineingehörten, u. a.

1. Steuerung des Energieverbrauches in kommunalen Gebäuden (15% der Energie ließe sich durch zentrale Überwachung einsparen);
2. Umweltschutz-Meßstationen mit zentraler Auswertung;
3. Erfassung der Krankenhausbetten-Belegung;
4. Straßenverkehrs-Lenkung und -Informationen;
5. Überwachung der Kinderspielplätze, Tiefgaragen und Hochhausaufzüge durch Fernsehanlagen;
6. Katastrophenwarnung und -alarm;
7. neue Feueralarm-Systeme – die alten Feuermelder sind längst überholt;
8. Behörden-Beratungsdienste (Mitteilung der Öffnungszeiten der Dienststellen, Hilfe für Formularausfüllung auf Anforderung);
9. Informationssäulen in den Straßen;
10. zentrale Auskunft über Hotelzimmer-Belegung;
11. Volkshochschule über das Kabelnetz;
12. Übertragung von Bürgerversammlungen usw. (Lokalfernsehen) mit Rückkanal zwecks Meinungsäußerung von außen;
13. Warenbestellung usw.

*

Aus der Debatte ging aber auch hervor, daß man für die verlorenen drei Jahre seit Vorlage des KtK-Berichts mit seinen Empfehlungen für Pilotprojekte keine Schuldigen finden kann. Ein jeder sagt, der andere sei es: Die Industrie meint, sie kann keine Initiative auf dem technisch/wirtschaftlichen Gebiet ergreifen, wenn die Grundlagen ungeklärt sind; den Kommunen wurde vorgeworfen, nicht initiativ zu sein; Bund und Länder bekamen ihre Schelte, weil sie zu langsam Entscheidungen treffen – insgesamt aber war man sich einig: Wer soll das alles bezahlen?

Insofern konnte man Prof. W. Kaiser, Diskussionsleiter des 3. Abschnittes, zustimmen, wenn er im Schlußwort ebenso wie die Herren Scholtz und Abt.-Präsident Seidelmann vom FTZ meinte, daß diese Diskussion nützlich war und unbedingt fortgesetzt werden sollte. (Über einige technische Aspekte wird noch zu berichten sein.) K. T.

Berichtigung

Was ist „echte Effektivwertmessung?

FUNKSCHAU 1978, Heft 22, Seite 1093

In diesem Beitrag sind folgende Formeln zu berichtigen:

Gleichung (2): $U_{eff} = \sqrt{\overline{u^2}}$

Gleichung (4): $u_{g1} \cdot T = \int_0^{T/2} u \cdot \sin(\omega t)\, dt$

nach Gleichung (5): $U_{eff} = \ldots = \frac{\hat{u}}{2}\sqrt{3}$

Formel auf Seite 1096, rechts unten: $U_{eff} = \sqrt{U^2_{\sim eff} + U^2_{r\,eff}}$

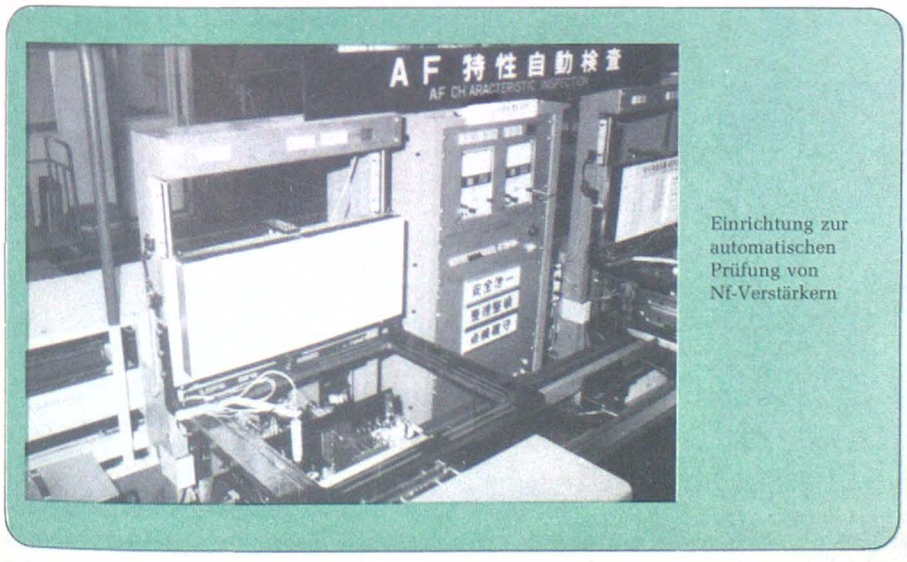
Ferner muß es in Bild 3 richtig heißen: $\hat{u}$ (oder $U_{\sim}$) = $\hat{u}/2$.

Prüfen + rechnergesteuerte Montage + Prüfen

Die Produkte der großen japanischen Hersteller von Geräten der Unterhaltungselektronik zeichnen sich nach übereinstimmender Meinung durch eine besonders hohe Qualität aus, ausgedrückt u. a. durch eine geringe Reparaturquote. Nach unserem in Heft 7/1978 beschriebenen Besuch in den Fabriken von Matsushita in Osaka baten wir die Leitung der Abteilung Technics (hochwertige Hi-Fi-Produkte) um eine Erläuterung der Fertigungsgrundsätze.

Es gehört zu der japanischen Wesensart, jede berufliche Tätigkeit mit einer Philosophie zu schmücken. Bemerkenswertes darüber steht in den Firmenbeschreibungen im „Japan Fact Book 1978" (Dempa), wo es nur so wimmelt von klangvollen Begründungen, warum überhaupt die Produktion von Fernseh- und Hi-Fi-Geräten, Kassettenrecordern und Lautsprechern betrieben wird: Um der Wohlfahrt der Menschheit zu dienen, aus hoher Verantwortlichkeit dem Käufer gegenüber, um beizutragen zur Weiterentwicklung der Elektronik als das große Ziel, um gute Geräte zur Freude der Kunden herzustellen usw. Und daraus leitet jede Firmenführung die Verpflichtung der Mitarbeiter ab, noch mehr als nur ihr Bestes zu geben und unermüdlich für das Unternehmen tätig zu sein, weil auf diese Weise das Glück und die Zufriedenheit der Kunden und damit großer Teile der Menschheit gefördert werden.

Das ist, wenn man so will, die Einführung der Emotion in die nüchterne Arbeitswelt, was ganz offensichtlich seine Früchte trägt. Unser nachfolgender Beitrag vermittelt womöglich einen gewissen Eindruck von der Auffassung, wie sie beispielsweise bei Matsushita herrscht, speziell in der Abteilung Technics. Obwohl mancher Leser sagen wird, es handele sich z. T. um dick aufgetragene Reklame, haben wir dennoch versucht, den Beitrag in einer wörtlichen Übersetzung zu belassen. Zu bedenken ist aber, daß der Text aus der englischen Übersetzung der japanischen Urfassung stammt – eine solche Sprachenwandlung kann sicherlich nicht ohne Einfluß bleiben.



Einrichtung zur automatischen Prüfung von Nf-Verstärkern

Grundsätzliche Fertigungsphilosophie

1. Als Hersteller bemüht sich Technics selbstverständlich darum, daß seine Erzeugnisse von den Kunden gut aufgenommen werden.
2. Die Qualität ist eine der wichtigsten Eigenschaften, die für Technics die Erzeugnisse der Firma marktfähig machen.
3. Um gute Qualität zu erzielen, müssen alle für die Erzeugnisse bestimmten Bauelemente und -teile hohe Qualität aufweisen und einheitlich hergestellt werden;

   müssen die Konstruktion und der Aufbau von hoher Qualität sein;

   müssen die Montageverfahren hochmodern sein;

   muß ein umfassendes Gütesicherungssystem angewandt werden.

Als Hi-Fi-Hersteller produziert Technics Geräte jeder Art: Verstärker, Tuner, Empfänger, Plattenteller, Tonabnehmereinsätze, Tonbandgeräte, Lautsprechersysteme, Kopfhörer usw. Jedes dieser Produkte wird nach den obengenannten Aspekten geschaffen und hergestellt, und diese Aspekte spiegeln die Hi-Fi-Kreativität bei Technics wider, nämlich, daß nicht einmal der kleinste Teil vernachlässigt wird.

Progressive Forschung und Entwicklung werden in jedem der vielen spezialisierten Laboratorien betrieben: im zentralen Forschungslabor und im Funklabor für Materialforschung, im Audio-Forschungslabor für die Untersuchung von Phonogeräten und -verfahren, und im fertigungstechnischen Labor für die Untersuchung neuer Her-

stellungsmethoden. Aufgrund von diesem integrierten und sehr umfassenden Entwicklungssystem vermag Technics weiterhin hervorragende Audioprodukte herzustellen.

Prüfverfahren

Die Teile die nach AQL-Gesichtspunkten (AQL = acceptable quality level = Gutgrenze) und MIL-105-Normen gewählt und von Bauelementeherstellern geliefert werden, unterliegen in der Einkaufsabteilung sehr strengen Stichprobenprüfungen, die über eine Zulassung entscheiden. Nur die auf diese Weise genehmigten Teile dürfen an die Fertigung weitergegeben werden.

Merkmale der Prüfverfahren bei Technics sind die Stichprobenprüfungen und die spezielle Überprüfung, die zwischen der Stichprobenprüfung und der Fertigungsstraße erfolgt. Während dieser beiden Verfahren werden aufgrund von umfassenden Erfahrungen Untersuchungen durchgeführt, die hauptsächlich darauf zielen, diejenigen Fehler zu finden, die in der Fertigungsstraße normalerweise schwer zu entdecken sind, und die Teile festzustellen, die eine zu hohe Ausfallrate aufweisen. Obwohl solche Prüfungen etwas überflüssig erscheinen mögen, da die Lieferanten ja nur gute Bauelemente schicken, die grundsätzlich angenommen und zugelassen wurden, arbeitet Technics trotzdem nach einer Philosophie der „äußerst gründlichen Strenge", die solche Untersuchungen für selbstverständlich hält. Damit soll erreicht werden, daß nur gute Teile an die Fertigungsstraße gelangen. Die entdeckten Fehler werden den Lieferanten gemeldet, damit die Fehlerhäufigkeit unter den gelieferten Teilen verringert werden kann. Die Wirksamkeit dieses Systems wird durch die Tatsache bestätigt, daß die Anzahl der untersuchten Teile von einer Spitze von ca. 600000 im Jahre 1977 auf eine derzeitige Jahresrate von etwa 200 000 reduziert werden konnte.

Verbesserte Qualität und Stabilität werden auch durch die Gütesicherungsmaßnahmen (QC = Qualitätskontrolle) gefördert: durch die Analyse von Daten (Prozeßfehler, fehlerhafte Teile), durch Gütesicherungsbesprechungen, durch die bei solchen Besprechungen vorgetragenen Meinungen und Vorschläge, durch die Unterstützung der für die jeweiligen Verfahren zuständigen Personen.

Auf diese Weise werden sowohl die Qualität, als auch die Zuverlässigkeit verbessert, die Fertigungskonstanz ermöglicht und die Automatisierung gefördert.

Fertiggestellte Produkte unterliegen Lebensdauer- und Betriebsprüfungen. Bei ersterer wird das Produkt bis zum Ende der Nutzlebensdauer betrieben, worauf die Ursachen des endgültigen Ausfalls gründlich untersucht werden. Die Ergebnisse dieser Untersuchung gehen der entsprechenden Stelle zu und können bei der nachträglichen Fertigung mit berücksichtigt werden. Bei der Betriebsprüfung wird eine bestimmte Anzahl Produkteinheiten aller Modellserien wahllos ausgesucht; diese Geräte laufen dann ununterbrochen 100 Stunden lang.

Alle erdenklichen Prüfungen werden somit durchgeführt mit dem Ziel: Technics-Produkte sind stets von ausgezeichneter und konstanter Qualität.

Automatische Fertigung

Die automatische Fertigung läßt sich grob in zwei Bereiche aufteilen: Die Automatisierung der Fertigungsprozesse und die Mechanisierung der Prüfungsprozesse.

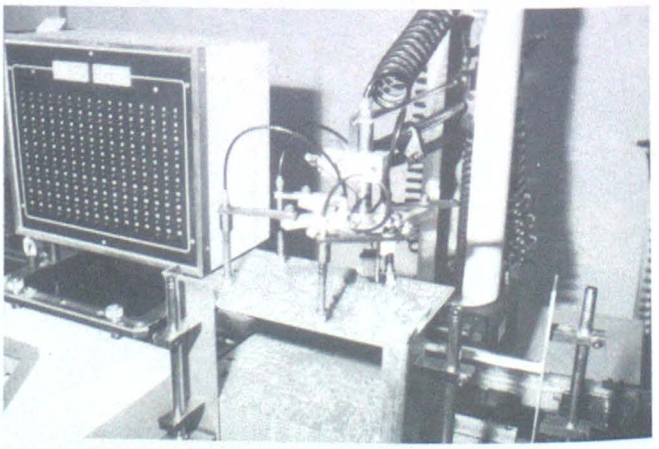
Zunächst zu den Fertigungsprozessen: Die Printplatten werden zu 80% automatisch bestückt (Lötbrücken, Widerstände, Kondensatoren usw.). Die Anwendung von Rechnern hat eine sehr schnelle Bestückung sowie höhere Zuverlässigkeit und einen geringeren Arbeitsaufwand ermöglicht. Das Löten erfolgt ebenfalls automatisch. Das rechnergesteuerte automatische Abgleichen erfolgt durch „Roboterhände". Bei der Montage werden Schrauben automatisch angezogen, die letzte Verdrahtung wird durch die „Einpunkt"-Methode gelötet und verschiedene Vorrichtungen dienen der automatischen Bestückung mit Knöpfen, Schaltern, usw. Die daraus resultierende Arbeitsersparnis ist groß, und die Konkurrenzfähigkeit wird dank der Qualitätskonstanz der Produkte wesentlich erhöht.

Bei den Zwischen- und Endprüfungen werden Normalsignale von einer Signalzentrale in die sehr großen Faraday'schen Prüfkäfige übertragen, wo die FM- und AM-Bereiche, die FM-Multiplex-Stereoschaltung usw. abgeglichen werden und die Gesamtfunktion überprüft wird. Spezielle Anlagen prüfen die Nf-Eigenschaften um alle elektrischen Eigenschaften der Stereoverstärker automatisch und rechnergesteuert zu messen.

Wenn ein Produkt endgültig fertig ist, hat es 40 Prüfstellen durchlaufen, wo bestätigt wird, daß es alle Vorschriften hinsichtlich Funktionsfähigkeit und Normalleistungsfähigkeit erfüllt. Hörproben sowie Prüfung des Aussehens gewährleisten, daß jedes einzelne Produkt möglichst perfekt ist.

Durch die Einführung von Automatisierung und Mechanisierung in die verschiedenen Prüfverfahren ist es gelungen, Produkte mit einer gleichbleibenden Qualität herzustellen.

Automat zur Einführung von Drahtbrücken in die Platinen, Typ J 3. Man verwendet übrigens strikt getrennte Automaten für das Einfügen von Kondensatoren und Widerständen; die Taktzeit ist 0,6 s (vgl. auch Heft 7/1978, S. 279).



Vollautomatische Prüfung von Printplatten (160 Positionen)

Wolfgang Lipps

Faseroptische Nachrichtenübertragung

1. Teil

Vor allem seit der Erfindung des Lasers ist das Licht auch für die Nachrichtentechnik interessant geworden, denn es erlaubt bei einer Trägerfrequenz von $5 \cdot 10^{14}$ Hz eine Bandbreite von rund 50 GHz. Der folgende Beitrag bietet eine Übersicht über die verschiedenen Glasfaserarten und die dabei möglichen Moden der Lichtfortpflanzung.

Historischer Überblick

Die Optik bedient sich zur Führung von Lichtstrahlen vornehmlich weniger Bauteile: Linse, Spiegel, Prisma, Blende. Seit wenigen Jahren tritt ein weiteres hinzu: die Lichtleitfaser oder Fiber. In ihr wird das Licht, das an der Stirnfläche eintritt, durch mehrfache Totalreflexion innerhalb der Faser weitergeleitet und verläßt diese – mit geringen Intensitätsverlusten – erst am anderen Ende. Das ist sogar bei mehrfach gekrümmten Fasern möglich *(Tabelle)*. Es läßt sich kaum feststellen, wann die Entwicklung der Faseroptik begonnen hat. Die ersten Aufzeichnungen stammen von Tyndall, der 1870 zeigte: Wenn ein Lichtbündel in die Achse eines Wasserstrahls eintritt, so wird es weitergeleitet und kann nur bei gestörter Oberfläche seitlich austreten. Dieses Prinzip wird bei der Illumination von Springbrunnen angewandt. Kapany, der dem Forschungsgebiet den Namen „fiber optics" – „Faseroptik" – gab, entwickelte 1953 flexible Fasern aus Glas, die sich durch ihre optische Isolierung zur Bildübertragung eigneten. Diese Bildübertragung wird z. B. bei medizinischen Geräten (Endoskopie) angewendet.

Geometrisch-optische Betrachtungen

Eine Lichtleitfaser ist ein transparenter, dielektrischer, flexibler Zylinder geringen Durchmessers, der das Licht in Richtung seiner Längsachse auch bei Krümmungen nahezu verlustlos weiterleiten kann. Transparenz wird nur mit Gläsern oder Kunststoffen erreicht; die Fasern bestehen aus solchen Materialien mit Durchmessern vom nm- bis mm-Bereich.

Trifft ein Lichtstrahl auf die Frontfläche eines transparenten Zylinders (*Bild 1*), so wird er nach dem Snellius'schen Brechungsgesetz

$$n_o \cdot \sin \alpha' = n_1 \cdot \sin \beta'$$

zum Einfallslot hin gebrochen, falls $n_o < n_1$ gilt. Dabei bedeuten n_o der Brechungsindex des umgebenden Mediums (meist Luft mit $n_o \approx 1$), n_1 der des Fasermaterials.

Ein Teil des auftreffenden Lichtstrahls wird bereits an der Stirnseite der Fiber reflektiert. Der eindringende Strahl trifft auf den Rand des Zylinders, also auf eine Grenzfläche, die zwei verschieden dichte Medien voneinander trennt. Falls der Einfallswinkel α' genügend groß ist, wird hier der Lichtstrahl erneut aufgespalten: ein Teil dringt in das umgebende Medium ein, der andere gehorcht dem Reflexionsgesetz und wird wieder aufgespalten. Auf diese Weise nimmt die Intensität rasch ab. Das Bestreben liegt natürlich darin, diesen Verlust gering zu halten. Wie die folgenden Überlegungen zeigen, ist das einfach zu erreichen:

Das Brechungsgesetz für den austretenden Strahl lautet

$$n_1 \cdot \sin \gamma_G = n_o \cdot \sin \delta \qquad (1)$$

Da der Sinus keine größeren Werte als 1 annehmen kann, wozu der Winkel $\delta = \pi/2$ gehört, erhält (1) die Form

$$n_1 \cdot \sin \gamma_G = n_o,$$

und der Lichtstrahl wird genau auf der Grenzfläche zwischen den beiden Medien entlanggeführt. Den zugehörigen

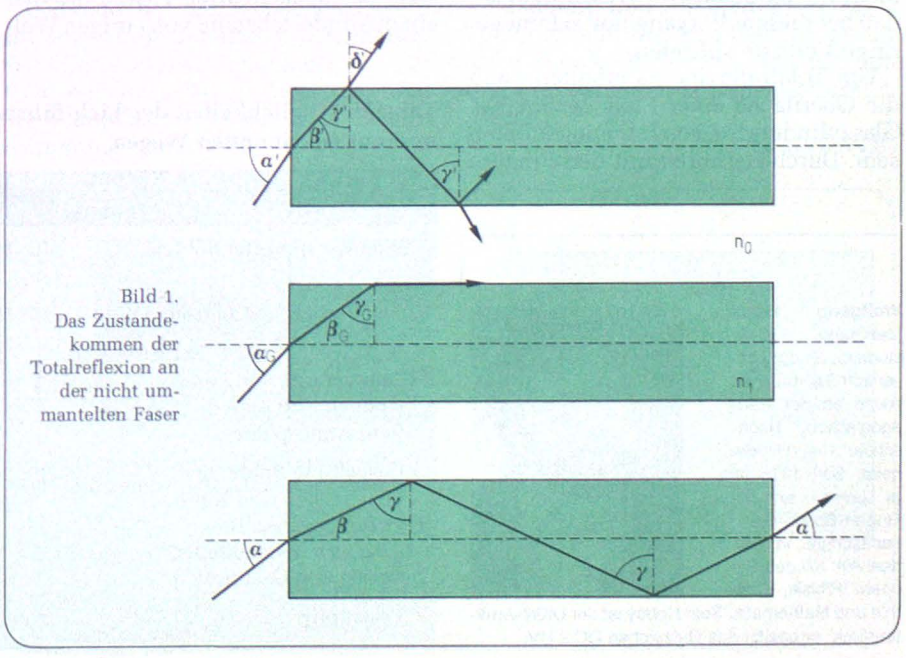


Bild 1. Das Zustandekommen der Totalreflexion an der nicht ummantelten Faser

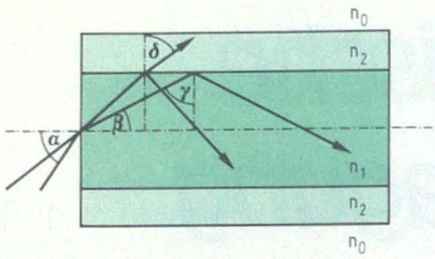
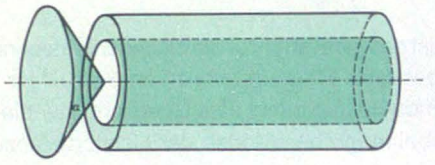


Bild 2. Das Zustandekommen der Totalreflexion an der ummantelten Faser



◄ Bild 3. Die numerische Apertur bestimmt den halben Öffnungswinkel α, für den alle Lichtstrahlen, die innerhalb des Kegels auf die Mitte der Faserfrontfläche fallen, mittels wiederholter Totalreflexion durch die Faser geleitet werden

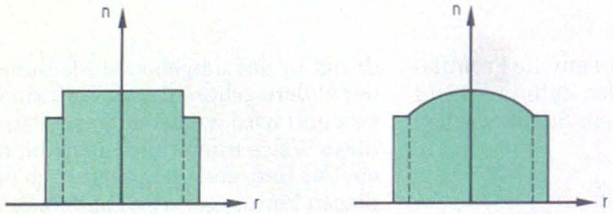


Bild 4. Brechungsindex-Variationen der Stufenprofil-Faser und der Gradientenfaser

Winkel γ_G bezeichnet man als Grenzwinkel der Totalreflexion. Für alle Winkel, die größer als dieser Grenzwinkel sind, tritt Totalreflexion auf, d. h. der Lichtstrahl verläßt den transparenten Zylinder nicht seitlich. Tatsächlich ist es jedoch so, daß Lichtenergie wenige Wellenlängen tief in das benachbarte Medium eindringt, dort in Form von Oberflächenwellen an der Grenzfläche entlanggeführt wird und – seitlich versetzt – in das ursprüngliche Medium zurückkehrt. Wesentlich ist, daß bei diesem Vorgang nur extrem geringe Verluste auftreten.

Um Totalreflexion zu erhalten, muß die Oberfläche einer Fiber bzw. eines Glaszylinders frei von Inhomogenitäten sein. Durch Berühren mit den Fingern besteht die Gefahr, Schmutz aufzutragen und die Außenwandung zu zerkratzen. Aus diesem Grund wird die Faser mit einer Schutzschicht überzogen. Man spricht von „Ummantelung". Ein weiterer Grund: in der Praxis finden Einzelfasern kaum Anwendung; man benutzt Faserbündel, deren einzelne Fasern sich berühren. An diesen Kontaktstellen wird die Bedingung für die Totalreflexion gestört, und es kommt zum Übertritt von Licht in Nachbarfasern. Die benachbarten Fasern müssen einen Mindestabstand von einigen Wellenlängen einhalten, was in der Praxis nur schwer zu erreichen ist. Dieser Mindestabstand resultiert aus den bei der Totalreflexion auftretenden Oberflächenwellen. Auch aus diesem Grund werden Lichtleitfasern mit einer Schicht überzogen, deren Brechungsindex etwas geringer als der des Faserkerns ist. Besitzt diese Ummantelung eine Stärke von einigen Wellenlängen, so kommt es auch beim Berühren mehrerer Fasern stets zu Totalreflexion. Selbstverständlich muß die Grenzfläche zwischen Faserkern und -mantel frei von Inhomogenitäten wie Blasen, Staubteilchen und Kristallen sein, die Streuung und somit Verluste hervorrufen würden.

Trifft ein Lichtstrahl auf die Frontfläche einer ummantelten optischen Faser, so gehorcht er dem Snellius'schen Brechungsgesetz

$$n_o \cdot \sin \alpha = n_1 \cdot \sin\beta$$

mit dem Brechungsindex n_o des umgebenden Mediums (meistens Luft mit $n_o \approx 1$) und dem Brechungsindex n_1 des Kernmaterials der optischen Faser. Da der Faserkern aus optisch dichterem Material besteht als das ihn umgebende Medium ($n_o < n_2 < n_1$), wird der Strahl zum Einfallslot hin gebrochen *(Bild 2)*. Unterschreitet α einen bestimmten Wert, so trifft der Lichtstrahl auf die Grenzfläche zwischen Faserkern und -mantel und wird an dieser Stelle totalreflektiert.

Nach trigonometrischen Umformungen erhält man folgende Abschätzung:

$$A_n = n_o \cdot \sin \alpha_o = \sqrt{n_1^2 - n_2^2} \qquad (2)$$

Dieses Produkt wird als „numerische Apertur" A_n bezeichnet und stellt eine der grundlegendsten Formeln der geo-

Tabelle: Möglichkeiten der Lichtführung über große Strecken und auf gekrümmten Wegen

Methode	Literatur	Nachteil
Innenverspiegelte Röhren	[15; 16]	Große Verluste an jeder Reflexionsstelle
Kombintion von Linsen und Spiegeln	[17; 18]	Aufwand sehr hoch; Justierung und Wartung unwirtschaftlich
Aussendung von Laserstrahlen durch die freie Atmosphäre		Absorption und Schlieren in der Atmosphäre beeinträchtigen die Lichtführung
Gasgefüllte Rohre, bei denen Heiz- und Kühlelemente einen Brechungsindexgradienten erzeugen („Gaslinsen")	[19; 20]	Aufwand zur Einhaltung des Temperaturgradienten ist unwirtschaftlich
Faseroptik		(siehe Text)

Wolfgang Lipps (Jahrgang 1949) studierte an der Universität Saarbrücken sowie an der Pädagogischen Hochschule in Hildesheim. Seit 1976 ist er Lehrer an der Robert-Bosch-Gesamtschule in Hildesheim mit den Fächern Physik, Chemie und Mathematik. Sein Hobby ist der UKW-Amateurfunk; er besitzt das Rufzeichen DC 2 UV.

metrischen Faseroptik dar. Die numerische Apertur bestimmt den halben Öffnungswinkel α_o, für den alle Lichtstrahlen, die innerhalb eines Kegels auf die Mitte der Faserfrontfläche auftreffen (*Bild 3*), durch wiederholte Totalreflexion durch die Faser geleitet werden und diese erst am anderen Ende verlassen. Die Beziehung (2) gilt streng nur für meridionale Strahlen bei nichtgekrümmter Fiber. Meridionale Lichtstrahlen sind solche, die durch die Faserachse in den Lichtleiter eintreten.

Gelegentlich findet man in der Literatur numerische Aperturen, die größer als 1 sind. Diese Fasern werden in Verbindung mit Immersionsflüssigkeiten benutzt.

Brechungsindexprofile

Der Brechungsindex der optischen Faser kann verschiedene Variationen aufweisen (*Bild 4*). Besonders in der Beleuchtungstechnik verwendet man recht dicke Fasern mit konstanter Brechzahl. Ein stufenförmiges Brechzahlprofil wird bei solchen Fasern erhalten, deren äußere Schicht einen geringeren Brechungsindex aufweist als der Faserkern.

Durch Ionenaustauschprozesse bzw. Ionenimplantation gelingt die Herstellung eines Brechungsindexprofils, bei dem auf der Faserachse der größte Wert der Brechzahl vorkommt und in radialer Richtung stetig abnimmt. Man spricht hierbei von parabelförmiger oder quadratischer Indexvariation der Gradientenfaser. Auf eine Ummantelung dieses Fasertyps kann meist verzichtet werden.

Die Wellenführung in optischen Fasern

In den bisherigen Betrachtungen wurde stets davon ausgegangen, daß die übertragene Lichtwellenlänge klein im Verhältnis zum Faserdurchmesser ist. Aus diesem Grund war es möglich, die Gesetze der geometrischen Optik zur Beschreibung der Ausbreitung von Lichtstrahlen zu benutzen. Wird der Faserdurchmesser so stark verkleinert, daß er die Größenordnung der Wellenlänge des verwendeten Lichtes erreicht, so lassen sich Lichtführung und dabei auftretende Phänomene nur mit Hilfe der Wellenoptik beschreiben.

Von einem Punkt auf der Faserachse gehen konische Wellen aus, die nach der ersten Totalreflexion miteinander interferieren. Die daraus resultierende Amplitudenverteilung (*Bild 5*) zeigt auf der Faserachse einen Schwingungsknoten; im Fasermantel fällt die Kurve exponentiell auf Grund der Querdämpfung ab. Die dargestellte Amplitudenverteilung ist nicht die einzig mögliche; sie hängt vom Verhältnis des Faserdurchmessers zur Wellenlänge ab. Je nach der Größe dieses Verhältnisses sind verschiedene Wellenformen (Moden) ausbreitungsfähig. Mehrere Gründe sprechen für den Monomode-Betrieb optischer Fasern. Das sind Fasern, die auf Grund ihres geringen Durchmessers nur die Ausbildung der Grundmode erlauben. Dadurch wird Modendispersion vermieden. Gegen die Verwendung von Monomodefasern spricht die problematische Handhabung dieses Fasertyps auf Grund seiner geringen Dimensionen; Schwierigkeiten bereitet die Einkopplung des Lichtes, aber auch die Verkopplung verschiedener Fasern. Darüber hinaus liegen die Dämpfungswerte z. Zt. noch sehr hoch.

Die in den Multimodefasern geführten Wellentypen besitzen verschiedene Gruppengeschwindigkeiten, wodurch Laufzeitunterschiede im ns-Bereich auftreten. Die Differenz in den Ausbreitungsgeschwindigkeiten der einzelnen Moden bewirken eine Begrenzung der Bandbreite und eine Verbreiterung von Impulsen. Diese Modendispersion wird in den Gradientenfasern stark eingeschränkt. Bei diesem Fasertyp ist das Brechzahlprofil parabolisch statt stufenförmig ausgebildet, wodurch die Gruppengeschwindigkeiten der verschiedenen Moden nahezu übereinstimmen. Das resultiert daraus, daß die sich im optisch dichteren Medium (nahe der Achse) ausbreitenden Moden mit geringerer Geschwindigkeit durch die Fiber geführt werden als die nahe der Oberfläche befindlichen.

Während bei den optischen Fasern mit stufenförmiger Brechzahlvariation die Führung der Lichtstrahlen durch Totalreflexion erfolgt, liegt bei den Gradientenfasern eine echte Strahlkrümmung vor.

Verluste in optischen Fasern

Die Dämpfung einer Glasfaser wächst proportional zur Faserlänge an. Aus diesem Grund wird sie meist in dB/km angegeben. Optische Fasern haben – wie optische Gläser – eine begrenzte spektrale Durchlässigkeit. Bei vielen Anwendungen der Faseroptik beschränkt man sich auf den Bereich des sichtbaren Lichts, jedoch bringt die Ausdehnung des Spektralbereiches weitere Anwendungsmöglichkeiten, die auch spezielle Gläser erforderlich machen.

Verluste in optischen Fasern treten auf in Form von:

- Absorption
- Streuung
- Abstrahlung
- Reflexion
- Materialdispersion
- Modendispersion

Die Verlustmechanismen sollen nun im einzelnen besprochen werden.

Absorptionsverluste

Die Absorptionsverluste sind im allgemeinen größer als die durch Streuung und Abstrahlung bedingten. Während im sichtbaren und UV-Bereich die Elektronenresonanzen der Verunreinigungen, z. B. die Schwer- und Übergangsmetalle, eine beachtliche Absorption verursachen, spielen zusätzlich die Schwingungen der Atome des Fasermaterials eine bedeutende Rolle im Ultravioletten.

Bei einer modernen Quarzglasfaser treten Dämpfungsminima bei den Wellenlängen des Galliumarsenidlasers (λ = 850 nm) und Neodymlasers (λ = 1060 nm) auf. Maxima liegen – verursacht durch OH-Ionen – bei 950 nm und im sichtbaren Spektralbereich (*Bild 6*).

(Schluß folgt)

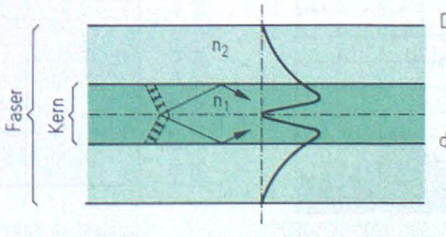


Bild 5. Amplitudenverteilung der Grundmode in einer ummantelten optischen Faser

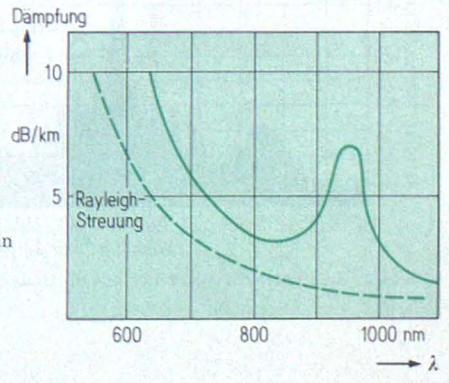


Bild 6. ▶
Dämpfung einer Quarzglasfaser als Funktion der Wellenlänge des Lichts

12-GHz-Fernsehen

in dicht bebauten Gebieten

Der 12-GHz-Rundfunkbereich FVI (11,7...12,5 GHz, 2,564...2,400 cm) bietet für die Zukunft nicht allein eine erhebliche Reserve an Kanälen etwa für das Satelliten-Fernsehen, sondern auch gewisse Vorteile für die Boden-Boden-Fernsehversorgung dicht bebauter Gebiete. Über die in diesem Zusammenhang derzeit in Berlin laufenden Versuche hat die FUNKSCHAU bereits mehrfach berichtet [1, 2]. Von den japanischen NHK-Laboratorien liegt jetzt ein Bericht über 12-GHz-Fernsehversuche vor, welche im extrem dicht besiedelten Stadtgebiet von Tokio seit 1971 durchgeführt wurden.

Störungen des Fernsehempfanges durch Reflexionen an Hindernissen sind besonders in den dicht und hoch bebauten Ballungsgebieten moderner Großstädte ein ständig wachsendes Problem. Zum einen machen sie sich als durch Mehrwege-Empfang verursachte „Geister" im Bild, zum anderen bei größerer Senderdichte auch durch Interferenzen mit anderen Sendern bemerkbar, welche zwar an sich außerhalb des Empfangsbündels der verwendeten Richtantenne liegen, durch Mehrfach-Reflexionen aber in die Empfangsrichtung dieser Antenne eingespiegelt werden.

Extrem scharf bündelnde Empfangsantennen, mit denen sich solche Empfangsverhältnisse beherrschen ließen, nehmen für die herkömmlichen Fernsehbereiche I, III, IV und V praktisch unverwendbar große Abmessungen an. Im SHF-Bereich (SHF = Super High Frequency = Superhohe Frequenzen = 3...30 GHz) dagegen ergeben sich günstigere Verhältnisse: *Bild 1* zeigt die Richtcharakteristik einer für 12 GHz geeigneten Parabolantenne mit nur 40 cm Durchmesser; mit diesen vergleichsweise geringen Abmessungen erhält man eine auf die Leistung bezogene Halbwertsbreite von nur 4,5°.

Um die sich aus der hervorragenden Bündelungsfähigkeit der 12-GHz-Wellen ergebenden Möglichkeiten für die Fernsehversorgung dicht und hoch bebauter Gebiete beurteilen zu können, haben die japanischen NHK-Laboratorien seit 1971 in Tokio, wo die Fernsehempfangsverhältnisse wegen der extrem dichten Besiedelung von Jahr zu Jahr schlechter werden, ausgedehnte Empfangsversuche unternommen. Naturgemäß ist bei der Bewertung der dabei gewonnenen Ergebnisse zu beachten, daß es sich lediglich um statistische Auswertungen handeln kann: Jeder Antennenmonteur weiß, daß bereits geringfügige Veränderungen des Aufstellungsortes einer Fernsehantenne erhebliche Signaländerungen verursachen können. Die im folgenden wiedergegebenen Diagramme zeigen deshalb keine Absolutwerte, sondern immer nur die Wahrscheinlichkeit, mit der unter bestimmten Bedingungen ein gewisses Empfangsergebnis erwartet werden kann.

Für die Versuche standen drei Sender zur Verfügung, deren wichtigste technische Daten in der *Tabelle* zusammengestellt sind. Mit ihren geringen Sendeleistungen waren sie bewußt auf die Versorgung verhältnismäßig kleiner Gebiete ausgelegt, und die Empfangsversuche beschränkte man dem-

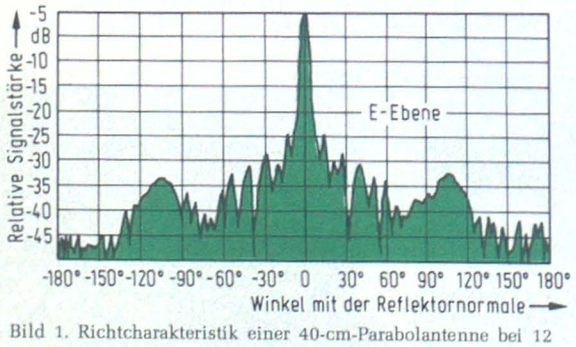


Bild 1. Richtcharakteristik einer 40-cm-Parabolantenne bei 12 GHz

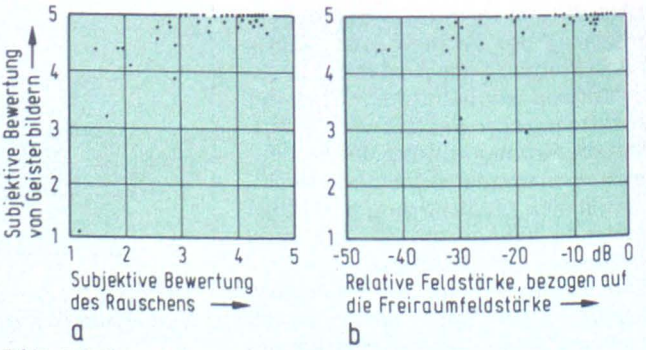


Bild 2. Subjektive Beurteilung von Geisterbildern durch im Mittel 7 Beobachter in Abhängigkeit von der subjektiven Beurteilung des Rauschens (a) und von der auf das Freiraumfeld bezogenen relativen Empfangsfeldstärke (b). (12-GHz-Restseitenband-AM-Versuchssender, 40-cm-Parabol-Empfangsantenne 10 m über dem Boden)

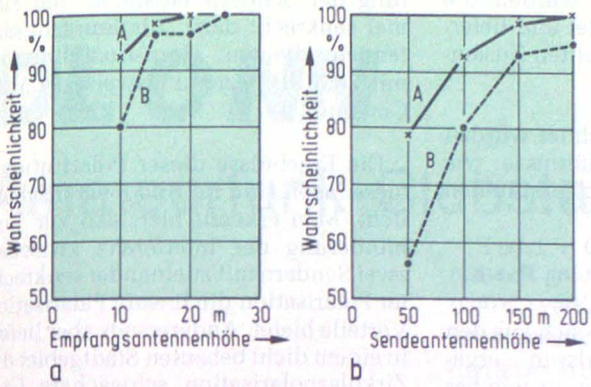


Bild 3. Rechnersimulation der Empfangswahrscheinlichkeit bei etwa 3 km Entfernung zwischen Sender und Empfänger. (a) Empfangswahrscheinlichkeit in Abhängigkeit von der Empfangsantennenhöhe bei 100 m Sendeantennenhöhe, (b) Empfangswahrscheinlichkeit in Abhängigkeit von der Sendeantennenhöhe bei 10 m Empfangsantennenhöhe. Kurven A: Kleingemeinschaftsantennenanlagen mit durchschnittlich 14 Teilnehmern, Kurven B: Einzelantennen

entsprechend auf Umkreise von maximal 10 km um den jeweiligen Sender.

Bild 2 veranschaulicht die Ergebnisse subjektiver Bildqualitätsbeurteilungen für das Programm des AM-Versuchssenders Kinuta. Die dazu eingesetzten 45 Empfangsstellen waren mit 40-cm-Parabolantennen ausgerüstet und in Entfernungen zwischen 5 km und 10 km um den Sender so verteilt, daß man im Hinblick auf den Bebauungszustand der Empfangsumgebung die unterschiedlichsten Verhältnisse erfaßte. Während *Bild 2a* den Zusammenhang zwischen der subjektiven Beurteilung von Geisterbildern und der subjektiven Beurteilung des Rauschens wiedergibt (5stufige Bewertungsskala: 1 = unbrauchbar bis 5 = sehr gut), stellt *Bild 2b* einen Zusammenhang zwischen der subjektiven Beurteilung der Geister mit der Abschwächung der Empfangsfeldstärke gegenüber der des ungestörten Raumes her.

Beide Bilder zeigen deutlich, daß oberhalb einer subjektiven Rauschbewertung von 3 beziehungsweise bei Abschwächung der Empfangsfeldstärke um weniger als 20 dB gegenüber dem Freiraumfeld ein praktisch geisterfreies Bild mit einer Bewertung von mindestens 4 zu erhalten ist. Damit bestätigte sich die Annahme, daß wegen der guten Bündelungsfähigkeit der SHF-Wellen das Geister-Problem bei 12 GHz weniger schwerwiegend ist als in den herkömmlichen Fernsehbereichen.

Wegen der bei kürzeren Wellenlängen immer stärker werdenden Beugungsverluste an Hindernissen setzt man für SHF-Verbindungen im allgemeinen freie Sicht zwischen Sende- und Empfangsantenne voraus. Wenn dies nicht gegeben ist, läßt sich für die Empfangsmöglichkeit an einem solchen Ort lediglich eine statistische Wahrscheinlichkeit angeben; sie ist für ein SHF-Signal wesentlich geringer als für ein UHF- oder VHF-Signal. Die statistischen Zusammenhänge sind jedoch nicht allzu kompliziert, so daß sie sich bei Eingabe gewisser städtebaulicher Daten über Topographie und Bebauungszustand sowie über Sende- und

Wichtigste technische Eigenschaften der von den NHK-Laboratorien für die 12-GHz-Fernsehversuche in Tokio verwendeten Sender

	Sender Kinuta AM-System Bild	Ton	FM-System Bild + Ton	Beweglicher Sender AM-System Bild	Ton	NHK-SHF-Sender AM-System 7-Kanal-Umsetzung
Trägerfrequenz (GHz)	12,14725	12,15175	12,110	12,14725	12,15175	11,82725...11,89925
Ausgangsleistung (W)	200	20	200	5	0,5	0,5 + 0,05/Kanal
Modulation	Rest-seiten-band-AM	FM	FM FM-FM	Rest-seiten-band-AM	FM	Rest-seiten-band-AM FM
Bandbreite (MHz)	6		24	6		6/Kanal
Antenne	Bikonische Allrichtungsantenne mit elektromagnetischer Linse; Gewinn 15 dB, horizontal polarisiert			1. Allrichtungs-Schlitzantenne; Gewinn 13 dB, hor. pol. 2. Lin. pol. Horn; Gewinn 24 dB, hor. pol. 3. Zirk. pol. Horn; Gewinn 20 dB, rechtsdrehend		Parabolantenne; Gewinn 24 dB, hor. pol.
Antennenhöhe ü.d. Boden (m)	100			100		95

Empfangsantennenhöhe recht gut mit einem Rechner simulieren lassen. *Bild 3* zeigt ein derartiges Beispiel. Auffallend sind hier die günstigeren Ergebnisse, welche sich für kleine Gemeinschaftsantennenanlagen gegenüber Einzelantennen ergeben.

Bild 4 zeigt die Empfangswahrscheinlichkeit in Abhängigkeit von der Höhe der verwendeten Empfangsantenne. Hier ist auch die Wahrscheinlichkeit mit eingezeichnet, mit der sich für eine bestimmte Höhe Sichtverbindung mit der Sendeantenne ergibt: Die Erwartungswerte dafür liegen zwischen denen für Beugungsverluste von 5 dB und von 10 dB.

Um festzustellen, in welchem Maße sich Interferenzen mit Fremdsendern auswirken, welche an sich außerhalb des Empfangsbündels der eigenen Empfangsantenne liegen, durch Mehrfach-Reflexionen aber in die Empfangsrichtung eingespiegelt werden, benutzte man den Versuchssender Kinuta als „Störsender". An insgesamt 120 Empfangsorten, von denen je 20 willkürlich in sechs Distrikten mit unterschiedlichem Bebauungszustand verteilt waren, ließ man die 40-cm-Parabolantenne horizontal um 360° rotieren und bestimmte die Richtungen, aus denen Signale mit einem Pegel eintrafen, der höher war als für den entsprechenden Distrikt vorgegeben. Unter der vertretbaren Annahme, daß die Einfallsrichtungen störender Sender und die Richtungen reflektierender Hindernisse für jede Empfangsantenne statistisch verteilt sind, wurden die Meßergebnisse ausgewertet und lieferten die im *Bild 5* dargestellten Zusammenhänge.

In Bild 5 mit eingezeichnet wurden die entsprechenden Verhältnisse, wie sie sich aus einer empirisch ermittelten

Rechenformel $L = 0{,}6 \cdot D + 1{,}1 \cdot Z + (18 - 0{,}2 \cdot D - 0{,}4 \cdot Z) \cdot \log P + K$

ergaben. Hierin sind L die sich aus den reflektierenden Hindernissen ergebende Feldabschwächung gegenüber dem Freiraumfeld in dB, D die Entfernung zwischen Sender und Empfänger in km, Z die Gesamtzahl der Stockwerke von mehr als dreistöckigen Gebäuden je Hektar in der Umgebung des Empfangsortes, P die mit L korrespondierende Empfangswahrscheinlichkeit für den entsprechenden Empfangsort in % und K ein von der Empfangsantennenhöhe abhängiger Faktor (z.B. K = 12 für 10 m Antennenhöhe oder K = 16 für 8 m Antennenhöhe). Für P-Werte zwischen 1 % und 20 % unterscheiden sich die gemessenen von den errechneten Werten um höchstens 2,5 dB.

Zur Untersuchung von Polarisationsänderungen durch Beugung und Streuung wurde ein beweglicher AM-Versuchssender benutzt, der sowohl linear als auch zirkular polarisiert abstrahlen konnte. An drei Empfangsstellen der Innenstadt, 3 km, 4 km und 5 km vom Sender entfernt, wurden die Polarisationskomponenten der Empfangsstrahlung ermittelt – jeweils einmal in Richtung der Senderpolarisation und einmal senkrecht dazu. Als Empfangsantennen dienten Horn-Ausführungen mit 20,5 dB beziehungsweise 21,5 dB Gewinn.

Die Ergebnisse dieser Polarisationsmessungen sind im Bild 6 veranschaulicht. Man erkennt hier, daß zur Verminderung der Interferenz zwischen zwei Sendern mit zueinander senkrechter Polarisation die lineare Palarisation Vorteile bietet. Andererseits aber liefert in einem dicht bebauten Stadtgebiet die Zirkularpolarisation schwächere Geisterbilder. Da jedoch, wie bereits weiter vorn beschrieben wurde, das Auftreten von „Geistern" wegen der hohen Bündelungsfähigkeit der SHF-Wellen im 12-GHz-Bereich eine nur untergeordnete Rolle spielt, dürfte sich für die Boden-Boden-Fernsehversorgung in solchen Gebieten die Linearpolarisation anbieten. HPS

Literatur

[1] Kosekans-Antennen für das 12-GHz-Fernseherprobungsnetz. FUNKSCHAU 1976, Heft 9, S. 366.

[2] 12-GHz-Fernsehsender für Berlin. FUNKSCHAU 1976, Heft 12/13, S. 526.

[3] Saito, T., Ito, S., Ohmaru, K., Hasegawa, T., Isono, H. und Takano, K.: Propagation Characteristics of Terrestrial Television Waves in the 12 GHz Band in Urban Area. NHK Laboratories Note Serial No. 215, August 1977.

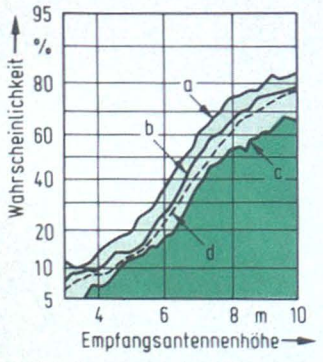


Bild 4. Zu erwartende Feldstärke in Abhängigkeit von der Empfangsantennenhöhe. Kurve a: Beugungsverluste bis 15 dB, Kurve b: Beugungsverluste bis 10 dB, Kurve c: Beugungsverluste bis 5 dB, Kurve d: Wahrscheinlichkeit einer Sichtverbindung zwischen Sende- und Empfangsantenne. (Gesamtzahl der Meßstellen: 115)

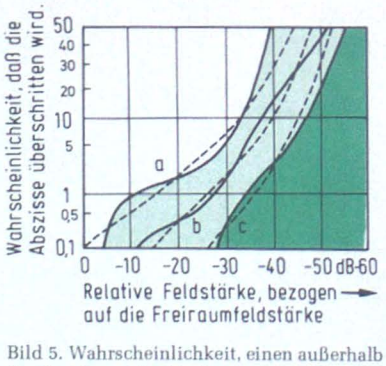


Bild 5. Wahrscheinlichkeit, einen außerhalb des Empfangsbündels liegenden Störsender mit einer bestimmten Feldstärke zu empfangen. Kurve a: Reines Wohngebiet, Kurve b: Einkaufsgebiet, Kurve c: hochbebautes Gebiet; ausgezogene Linien: gemessene Werte, gestrichelte Linien: nach empirischer Formel berechnete Werte (40-cm-Parabolantenne 10 m über dem Boden)

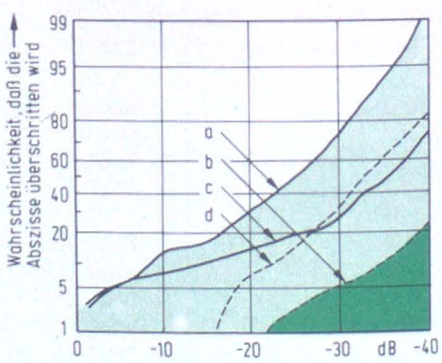


Bild 6. Polarisationscharakteristiken gestreuter Wellen im Stadtgebiet von Tokio. Kurve a: Horizontal- zu Horizontalpolarisation, Kurve b: Horizontal- zu Vertikalpolarisation, Kurve c: rechtsdrehende zu rechtsdrehender Zirkularpolarisation, Kurve d: rechtsdrehende zu linksdrehender Zirkularpolarisation

DL 0 NN

Amateurfunk-Clubstation im Oberland

Nahezu jeder der rund 565 Ortsverbände des Deutschen Amateur-Radio-Clubs (DARC) verfügt über eine eigene Clubstation. Diese ist in den meisten Fällen in Schulen, Heimen oder auch Firmen untergebracht, denn allein schon aus finanziellen Gründen ist es in den wenigsten Fällen möglich, auf eigenem Grund und Boden eine Hütte oder gar ein richtiges Häuschen für die Station zu errichten. Günstiger sieht es dagegen dann aus, wenn – wie es beim OV C 08 (Oberland) der Fall war – sowohl gutsituierte als auch tatkräftige OMs beispielsweise durch Überlassen eines entsprechenden Grundstückes oder anderweitige Unterstützung dazu beitragen, das fast Unmögliche zu realisieren. Im Winter 1967/68 faßten die Mitglieder dieses Ortsverbandes den Entschluß, auf einem zur Verfügung gestellten idealen Gelände ihre Clubstation aufzubauen.

Was man sich unter einem für Amateurfunkstationen idealen Gelände vorzustellen hat, verdeutlicht *Bild 1*. Die Clubstation DL 0 NN befindet sich 750 m über NN auf einem Hügel. Mit Ausnahme der nahen, südlich liegenden Alpenkette behindert nichts den Funkbetrieb, vor allem auf den höherfrequenten Amateurbändern wie 2 m, 70 cm und 23 cm. Ein solcher Standort ermöglicht schon mit einfachen Behelfsantennen weite Verbindungen; interessanter wird es jedoch mit einer Antennenanlage, wie sie von DL 0 NN verwendet wird (siehe auch das Titelbild dieses Heftes).

Der Aufbau der Hütte war durch die tatkräftige Mithilfe der OV-Mitglieder rasch geschehen. Um auch im Winter dort arbeiten zu können, sind die Wände isoliert, und es ist eine Heizung eingebaut. Die Versorgung mit 3-Phasen-Drehstrom erfolgt über ein Erdkabel von der nahegelegenen Ortschaft Großhartpenning aus.

Von Anfang an bestand der Wunsch, von diesem hervorragenden Standort aus EME-Verbindungen (Erde-Mond-Erde-Funkverkehr) zu tätigen. Zu diesem Zweck konnte ein parallaktisch aufgehängter Parabolspiegel mit 3 m Durchmesser günstig beschafft werden (parallaktisch bedeutet parallel zur Erdachse). Der Antennengewinn dieses Spiegels liegt auf 432 MHz bei 19 dB und auf 1296 MHz bei 29 dB. Um die rund 233 dB Gesamtdämpfung der Übertragungsstrecke bei EME-Betrieb zu überwinden, waren allerdings einige Anstrengungen notwendig. Sende- und Empfangsanlage wurden selbst gebaut, und am 23. 2. 1975 war es dann soweit: Mit 7 dB über dem Rauschen konnte die kalifornische Station WA 6 LET (Operator: WB 6 KAP) am Stanford Research Institute, Menlo Park, California, auf 432 MHz gearbeitet werden. WA 6 LET benutzte für diese Versuche einen Spiegel mit 45 m Durchmesser und hatte auf 432 MHz ca. 700 W Sendeleistung zur Verfügung. Interessant ist, daß eine derartige Verbindung überhaupt nur zweimal im Jahr wegen der erforderlichen entsprechenden Mondkonstellation möglich ist. Der verwendete Eigenbauempfänger bei DL 0 NN (Konverter mit 2 × BFY 90 im Eingang und Diodenmischer) ist so empfindlich, daß bei Sonnendurchgang durch den Spiegel eine Anhebung des Rauschens um 4 dB gegenüber dem Grundrauschen von 0,8 dB festzustellen ist.

Für Versuche auf 1296 MHz steht auf dem Dach der Hütte ein in alle Richtungen schwenkbarer Parabolspiegel mit 1,75 m Durchmesser. Sein Gewinn beträgt im 23-cm-Band ca. 24 dB. Zur Zeit ist an diesen Spiegel die 23-cm-Bake DB 0 AJ angeschlossen. Die Senderichtung beträgt etwa 300° (Richtung Frankfurt), und der weiteste Empfangsbericht

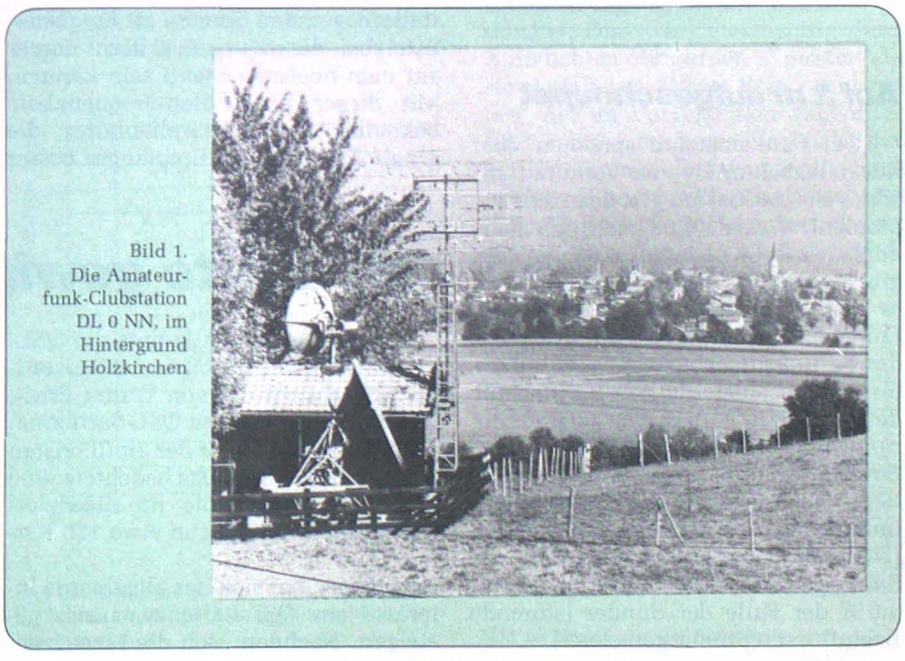


Bild 1. Die Amateurfunk-Clubstation DL 0 NN, im Hintergrund Holzkirchen

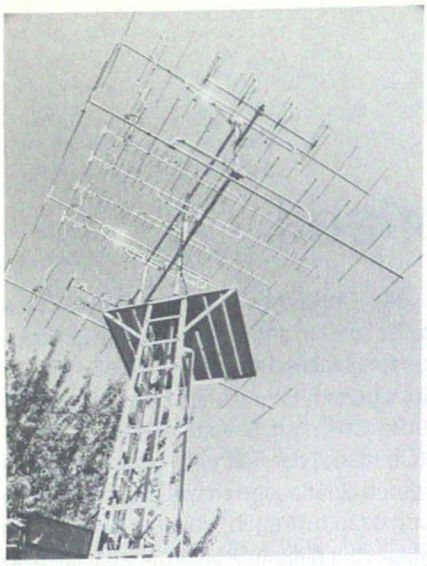


Bild 2. Besteigbarer Antennenmast mit Arbeitsplattform und Antennen-Arrays für 2 m und 70 cm

kam bisher aus Köln. Der eigene Standort von DL 0 NN, ausgedrückt im QTH-Kenner, ist FH 19 a. In den Jahren 1972...1974 wurden auf 1296 MHz in AM und CW viele Funkverbindungen getätigt, die erreichten Entfernungen gingen z. B. bis über Prag hinaus.

Auf 1296 MHz stehen mit einem selbstgebauten Sender 25 W in SSB zur Verfügung, 100 W auf 432 MHz und 250 W auf 145 MHz. Für diese drei Frequenzen sind Transverter (Umsetzer) vorhanden, die von einem 2-m-Sendeempfänger angesteuert werden. Es kann dabei transceive oder mit unterschiedlichen Frequenzen von Sender und Empfänger gearbeitet werden. Dadurch ist es auch möglich, bei Betrieb über OSCAR (Amateurfunksatellit) das eigene 2-m-Signal auf 70 cm abzuhören. Gleichzeitig kann mit einem Panoramaadapter das jeweilige 2 MHz breite Frequenzband beobachtet werden. Alle diese Geräte wurden im Eigenbau erstellt. Über OSCAR wurden bisher 14 Länder erreicht und zwei Satelliten-Diplome erarbeitet. Der Betrieb über OSCAR bereitet allerdings keine besonderen Schwierigkeiten und kann auch von zu Haus aus mit einfachen Antennen erfolgen.

Für besondere Aktivitäten bei Contesten oder Überreichweiten wurde im letzten Jahr ein Gittermast mit Arbeitsplattform und einer Antennenanlage gemäß *Bild 2* errichtet. Für 145 MHz sind vier 10-Element-Yagi-Antennen zu einer 40-Element-Gruppe mit ca. 16 dB Antennengewinn zusammengeschaltet. Die 432-MHz-Antennenanlage umfaßt vier 25-Element-Yagi-Antennen, die eine 100-Element-Gruppe mit etwa 19,5 dB Antennengewinn bilden. Beide Gruppen sind horizontal polarisiert. Außerdem sind in dieser Anordnung noch eine 4-Element-Quad-Antenne für 145 MHz und ein vertikal polarisierter 20-Element-Yagi für 432 MHz untergebracht. Mit diesem Antennen-Array wurden bisher auf 145 MHz die Länder DL, DM, OK, OZ, OE, OH, HB, HG, I, F, PA 0, SM, SP, YU und als weiteste Verbindung UB 5 sowie auf 432 MHz die Länder DL, DM, OK, OE, F, PA, OZ und SM direkt gearbeitet. Das Drehen der Antennenanlage wird übrigens von Hand mit einem Pkw-Lenkrad in der Hütte besorgt, wozu ein kräftiges Drehmoment erforderlich ist.

Die Aktivität auf Kurzwelle ist bei DL 0 NN recht gering, weil man dafür nicht unbedingt einen derart exponierten Standort benötigt. Deshalb wird hier lediglich eine einfache Groundplane für die Bänder 10 m, 15 m, 20 m und 40 m verwendet. Die Hauptaktivität von DL 0 NN liegt in den VHF- und UHF-Bereichen, wobei für die nächste Zeit auch ein Betrieb auf dem 13-cm-Band vorgesehen ist.

Nicht unerwähnt soll bleiben, daß DL 0 NN über ausgeklügelte Sicherungs- und Alarmeinrichtungen verfügt... Christian Rockrohr, DC 5 CC

Auf 2 m aufgeschnappt

Zwei Funkamateure sprechen über Koaxialkabel. „Also, der Verkürzungsfaktor ist 0,66. Bei λ/2 gibt das 1 x 0,66 – Moment, 1...mal...0,66...ach, ich habe mich vertippt, 1...mal...0,66...ja, das gibt knapp 0,70..." Ganz so schlimm ist es aber offensichtlich nicht um die Funkamateure bestellt: Laut Auskunft des Fernmeldetechnischen Zentralamtes in Darmstadt (FTZ) wurden im Laufe des Jahres 1977 insgesamt 90 656 Störungen festgestellt, davon 9,7 % von Funkanlagen verursachte. Mit 1,4 % liegt der Amateurfunkdienst deutlich unter dem europäischen Funkrufdienst (Eurosignal), der Urheber von 3,4 % der Störungen war. Der CB-Funk war in 4,6 % der Fälle der Sünder (störende Beeinflussung nicht gerechnet).

Kurzwellen-Frequenzliste

Die Publikation des Kurzwellen-Klubs Berlin e. V. – Kurzwellen-Frequenzliste – ermöglicht den Besitzern entsprechender Empfänger den gezielten Empfang von Rundfunkstationen im Kurzwellenbereich. Die Gerätehersteller legen den Geräten oft Frequenzlisten bei, die naturgemäß nicht immer auf dem neuesten Stand sein können. Mit dieser Kurzwellen-Frequenzliste bekommt der Kurzwellenhörer die Möglichkeit, seinen Empfänger besser zu nutzen, da die Angaben in ihr durch Empfangsbeobachtungen überprüft sind. Die Liste enthält eine Vielzahl von Stationen, davon allein der Hörüberblick der in Europa zu empfangenden deutsch- und englischsprachigen Sender fast 3000 Frequenzen.

Sie ist gegen Einsendung von DM 3.50 in Briefmarken erhältlich vom Kurzwellen-Klub Berlin e. V., Postfach 49 02 29, 1000 Berlin 49.

QSL-Karte gewinnt an Beliebtheit

Vor etwa 11 Jahren konnte die QSL-Vermittlung des DARC nach 16monatiger Betriebszeit der von Walter Ernst, DJ 1 MC, konstruierten QSL-Sortiermaschine den Durchlauf der 2millionsten QSL-Karte melden. Das bedeutete eine Jahresbenutzungsquote pro lizenziertem DARC-Mitglied von etwa 170 Karten.

Inzwischen hat sich das allgemeine Interesse am QSL-Kartenaustausch gesteigert. Nachdem sich die Lizenzzahlen mittlerweile mehr als verdoppelt haben und der DARC die 3. Generation der halbautomatischen QSL-Sortieranlagen in Betrieb nimmt, durchliefen allein im Jahr 1978 mehr als 6 Millionen Karten die QSL-Vermittlung. Das entspricht einer Stapelhöhe von 2 Kilometern, und damit entfallen auf jedes lizenzierte DARC-Mitglied über 215 Karten pro Jahr. Somit ist auch der durchschnittliche persönliche Benutzungsgrad um mehr als 25 Prozent gestiegen.

Gernot Osburg

Ein gleichspannungsgekoppelter Vollverstärker

für hohe Ansprüche

2. Teil

Der zweite Teil des Beitrags beschreibt die Endverstärkerstufen des Vollverstärkers A-1 von Yamaha, die Maßnahmen für den Überlastungsschutz sowie die Lautsprecher-Sicherheitsschaltung.

Bei der Schalterstellung „*TC ON*" und Baß- und Höhen-Stellern auf Stellung „0" ist zwar der Frequenzverlauf geradlinig, nur setzt bei 10 Hz mit einer Steilheit von 12 dB/Oktave das Subsonicfilter ein (*Bild 14*). Damit werden Frequenzen unterdrückt, die nicht mehr im Hörbereich liegen, aber eine enorme Belastung für die Lautsprecher und Endstufen sein können.

Bässe und Höhen lassen sich um 10 dB bei 20 Hz bzw. 20 kHz anheben bzw. absenken, die Übernahmefrequenzen liegen bei 350 Hz bzw. 3,15 kHz (*Bild 15*). In der Stellung „TC OFF" ist die gesamte Klangregelung, einschließlich des Subsonicfilters überbrückt.

Der Endverstärker

Der Endverstärker des A-1 hat eine um ca. 20 dB höhere Verstärkung als sonst üblich, die volle Ausgangsspannung wird daher schon bei einer Ansteuerspannung von 200 mV erreicht. Die Schaltungen der Treiber- und Endstufe für einen Kanal zeigt *Bild 16*.

In der Endstufe findet wieder das schon im Entzerrer-Verstärker beschriebene Schaltungsprinzip einer Differenz-Kaskodenstufe mit Konstantstromquelle Anwendung. Die zweite Stufe ist ebenso ausgelegt, damit die benötigte Verstärkung erreicht wird. Die dritte Stufe ist ein Emitterfolger mit anschließender Gegentaktendstufe in Darlington-Schaltung (SEPP-OCL, Single Ended Push-Pull Output Capacitorless).

Um die Endstufe vor Zerstörung zu schützen, wurde eine elektronische Schutzschaltung eingebaut. *Bild 17* zeigt die vereinfachte Endstufenschaltung, die Transistoren T 525, T 527 bleiben dabei unberücksichtigt. Die Widerstände R 1, R 3, R 5, R_L und R 2, R 4, R 6, R_L bilden eine abgeglichene Brückenschaltung, entsprechend den Punkten a, b, c, e und d, f, c, e.

Tritt am Verstärkerausgang eine Impedanz R 4 von weniger als 2 Ω auf oder wird R_L kurzgeschlossen, dann ist die Brücke aus dem Gleichgewicht, und die Spannung steigt bei einer positiven Ansteuerhalbwelle zwischen den Punkten c und a und somit an b. Dadurch wird T 529 niederohmig, und das Nf-Signal wird immer stärker kurzgeschlossen. Damit fehlt die Ansteuerung des Transistors T 1, eine Überlastung wird auf diese Weise vermieden. Bei negativer Ansteuerhalbwelle wiederholt sich der Vorgang bei T 531 und der Brücke d, f, c, e.

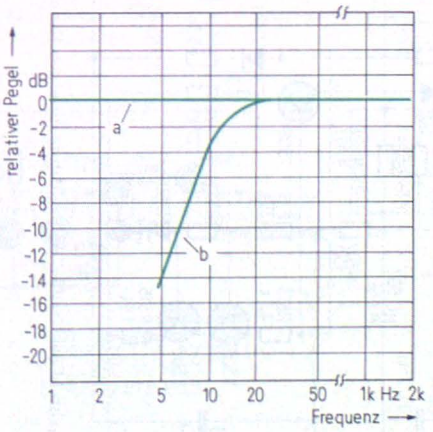


Bild 14. Wirkungsweise des Subsonic-Filters. Es ist in Betrieb, wenn die Klangregelung nicht überbrückt ist

Lautsprecher-Sicherheitsschaltung

Da der A-1 bei ausgeschalteter Klangregelstufe als Gleichspannungsverstärker arbeitet, würde eine versehentlich an den Eingang gelegte Gleichspannung dem Lautsprecher zugeführt. Zum Schutz gegen Gleichspannung am Ausgang und zur Einschaltverzögerung dient die in *Bild 18* gezeigte Schaltung. Über ein Relais (Rel 101), das im Kollektorkreis von T 214 liegt, wird der Lautsprecherausgang an die Endstufe geschaltet. Dies wird gleichzeitig durch Aufleuchten der grünen „Speaker"-Taste signalisiert. Dieses Relais und weitere, die im Vorverstärker angeordnet sind, werden auch zur Einschaltverzögerung benutzt. Erst wenn alle Spannungen etwa 5 s nach dem Einschalten ihren Sollwert erreicht haben, werden die Lautsprecher angeschaltet und die

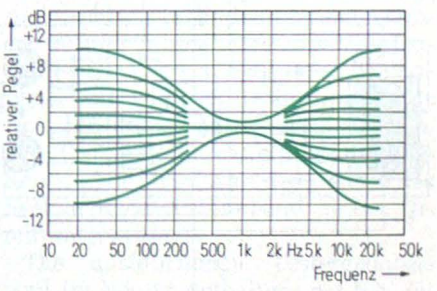


Bild 15. Kennlinien der Klangregler

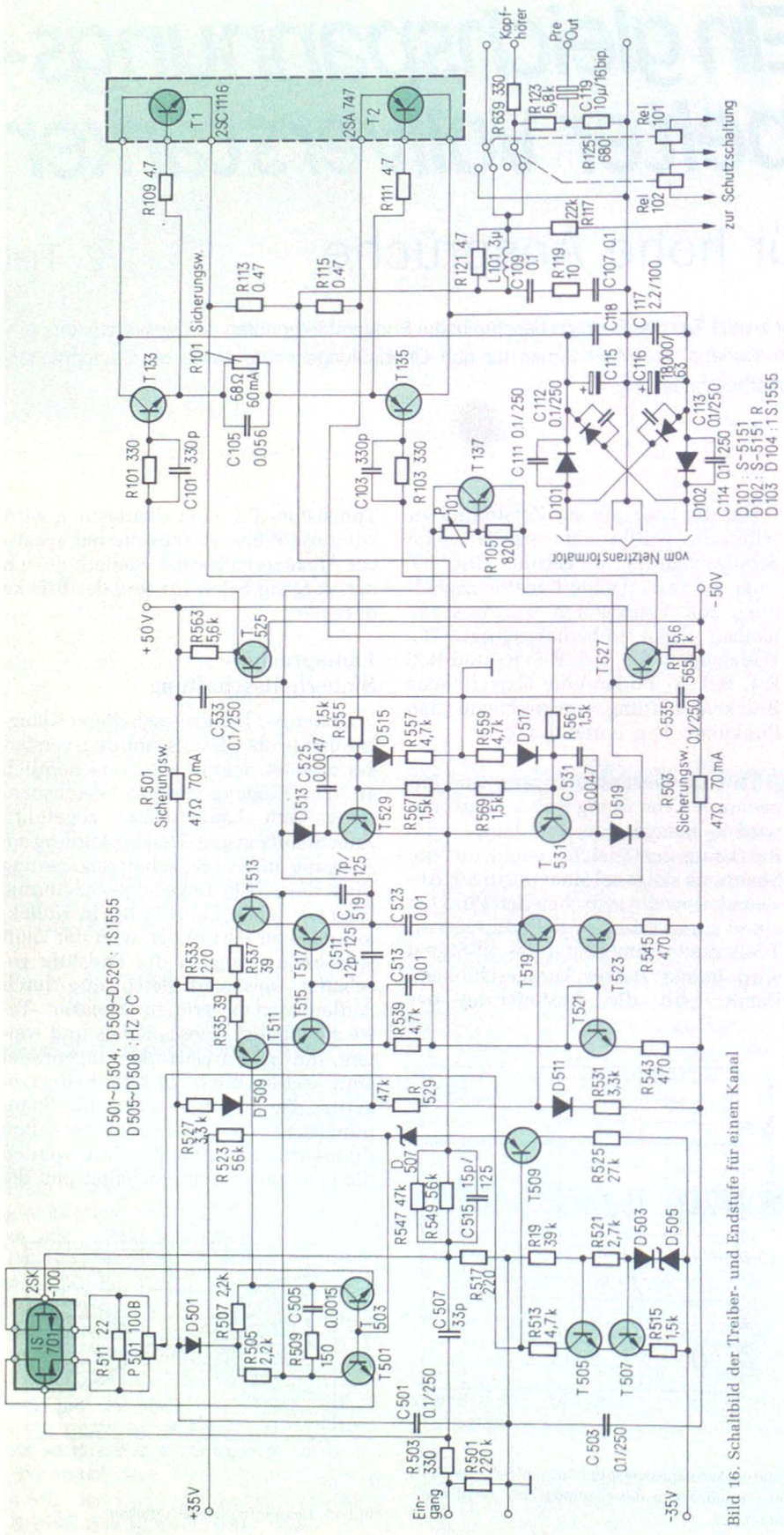


Bild 16. Schaltbild der Treiber- und Endstufe für einen Kanal

Stummschaltung im Vorverstärker aufgehoben.

Die Arbeitsweise ist folgende: Wenn sich C 218 über R 214 aufgeladen hat, schaltet T 214 über T 213 durch, und das Relais zieht an. Erreicht der Gleichspannungsanteil am Lautsprecherausgang einen Wert von mehr als ±2 V, wird entweder T 208 oder T 209 angesteuert und damit auch T 213; T 214 wird dadurch gesperrt, das Relais fällt ab.

Das Netzteil

Wie schon erwähnt, hat der A-1 zwei Netztransformatoren, deren Wicklungen parallel bzw. in Serie geschaltet sind. Die Versorgungsspannungen von ±51 V für die Endtransistoren sind mit

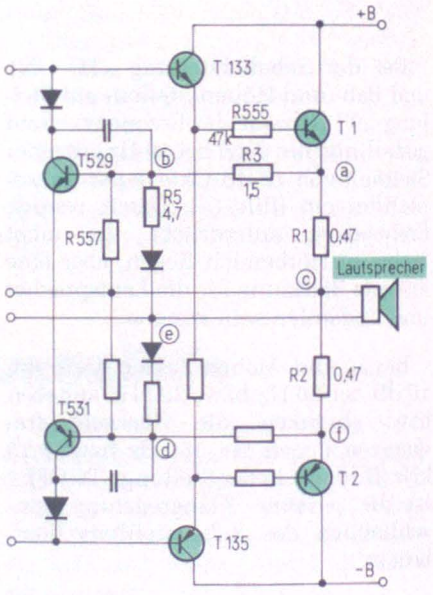


Bild 17. Schutzschaltung der Endstufe. Bei normaler Ansteuerung bilden die Punkte a, b, c und e die Eckpunkte einer abgeglichenen Brücke. Bei Überlast oder Kurzschluß am Ausgang werden T 529 bzw. T 531 angesteuert und schließen das Signal kurz

18 000-µF-Elektrolytkondensatoren (63 V Betriebsspannung) abgeblockt, damit ist eine genügende Reserve der Versorgungsspannung gewährleistet. Parallel zu den Elektrolytkondensatoren wurde je ein 2,2-µF-Metallfilmkondensator geschaltet, um den ungünstigen Impedanzverlauf bei hohen Frequenzen zu kompensieren. Um induktive Einflüsse durch Schaltleitungen zu vermeiden, wurden der Gleichrichter und die Elektrolytkondensatoren mit auf der Treiberplatine angeordnet. Durch die spezielle Schaltungstechnik der Differenzverstärker mit Konstantstromquelle und der Entkopplung der

Technische Daten des A-1

Ausgangsleistung (Effektivwert)	
beide Kanäle	2 x 70 W an 8 Ω
ausgesteuert,	(k_{ges} = 0,02 %)
20...20 000 Hz	2 x 80 W an 4 Ω
	(k_{ges} = 0,05 %)
Klirrfaktor	
20...20 000 Hz	
Phono-Eingang (MM) bis Aufnahme-Ausgang, U_A = 8 V	< 0,005 %
Tuner-Eingang bis Lautsprecher-Ausgang, P = 35 W	< 0,01 %
Intermodulationsverzerrungen	
Tuner-Eingang bis Lautsprecher-Ausgang, P = 35 W, 60 Hz : 7 kHz = 4 : 1	< 0,003 % (an 8 Ω)
Leistungsbandbreite	
bei 35 W an 8 Ω und k_{ges} = 0,03 %	10 Hz...50 kHz
Dämpfungsfaktor	
bei 1 kHz	> 100 (bezogen auf 8 Ω)
Frequenzgänge	
Tuner-, Aux-, Band-Eingang bis Lautsprecher-ausgang (8 Ω)	20...20 000 Hz, ± 0 dB
Klangregelung aus	10 Hz: ± 0 dB; 100 kHz: 0 + 0 dB, −2 dB;
Klangregelung ein	10 Hz: −4 dB, ± 0,5 dB; 100 kHz: 0 ± 0 dB, −2 dB
Abweichung des Phono-Entzerrers von der RIAA-Kurve	20...20 000 Hz: 0 ± 0,2 dB
Eingangsempfindlichkeit/Impedanz	
Phono MM	2,5 mV/47 kΩ (200 pF)
Phono MC (dyn.)	60 µV/10 Ω
Tuner, Aux, Band	200 mV/47 kΩ
maximale Eingangsspannung	
Phono MM (1 kHz)	230 mV (k_{ges} = 0,01 %)
Phono MC (1 kHz)	6 mV (k_{ges} = 0,01 %)
Klangregler-Charakteristik	
Baß (Einsatzfrequenz 350 Hz)	± 10 dB bei 20 Hz
Höhen (Einsatzfrequenz 3,5 kHz)	± 10 dB bei 20 kHz
Ausgangsspannung/Impedanz	
Aufnahme-Ausgang (Rec Out)	200 mV/600 Ω
Pre Out	2 V/600 Ω
Signal-Fremdspannungs-Abstand	
Phono MM (nach IHF A)	> 85 dB
Phono MC (nach IHF A)	> 70 dB
Tuner, Aux, Band	
Klangregelung aus	> 112 dB
Klangregelung ein	> 105 dB
Kanaltrennung (1 kHz)	
Tuner bis Lautsprecherausgang	> 70 dB
Phono MM bis Lautsprecher-Ausgang, Lautstärke −30 dB	> 75 dB
NDCR (Noise Distortion Clearance Range) für 0,1 % Klirrfaktor, Lautstärke −20 dB, gemessen vom Phonoeingang bis zum Lautsprecher-Ausgang (IHF A)	6 mW...70 W
Stromaufnahme	215 W
Gewicht	15,8 kg
Abmessungen	435mmx117mmx 381mm(BxHxT)

Versorgungsspannung dieser Stufen von der Endstufenversorgung ergeben sich Übersprechwerte von über 70 dB. Für die Versorgung der Endstufe werden insgesamt je drei positive und negative Spannungen benötigt. Um Spannungsabfälle innerhalb der gedruckten Schaltung zu vermeiden, weisen die höhere Ströme führenden Leiterbahnen eine Kupfer-Foliendicke von 70 µm auf, das ist das Doppelte des sonst üblichen Wertes. Die technischen Daten des Verstärkers nennt die *Tabelle*.

Kassettenrecordertest

Unter der Überschrift „HiFi-Qualität Glückssache?" veröffentlichte die Stiftung Warentest in ihrer Zeitschrift „Test" vom November 1978 eine Untersuchung, die an 24 Kassettenrecorder-Modellen der Preisklasse von 450 bis 650 DM durchgeführt wurde. Während bis auf zwei Ausnahmen alle Geräte die DIN-Norm 45 500 in den mechanischen Eigenschaften (Gleichlaufschwankungen und Sollgeschwindigkeit) erfüllten, fiel die Bewertung der elektroakustischen Eigenschaften recht unterschiedlich aus. Wunde Punkte bildeten die Wiedergabefrequenzgänge, die Spalteinstellung der Tonköpfe, Kopfabrieb bzw. Verschmutzung nach längerer Betriebsdauer sowie der Frequenzgang mit Dolby-Rauschunterdrückung. Durchweg positiv wurden der Geräuschspannungsabstand und die Übersprechdämpfung der getesteten Recorder beurteilt.

14 Geräte erhielten das Qualitätsurteil „Gut", zwei das Urteil „Zufriedenstellend" und acht der Geräte ein „Mangelhaft", darunter auch Produkte größerer deutscher Hersteller. Der im Test beurteilten Höhenaussteuerbarkeit dürfte bei der in der untersuchten Preisklasse nicht zu verwirklichenden Kopfspaltoptimierung (keines der Geräte besaß getrennte Köpfe für Aufnahme und Wiedergabe) allerdings nicht sehr große Bedeutung beigemessen werden, zumal eine Aussteuerbarkeit bei 10 kHz von 5 dB unter Bezugspegel (die von den Testern eine gute Note bekommen hätte), bei den heutigen Tonbändern schlichtweg unmöglich ist. Hier wird statt des Gerätes das System Recorder/Tonband einem Urteil unterworfen.

Die ausführlichen Testergebnisse sind im Report enthalten, der bei der Stiftung Warentest anzufordern ist. Th

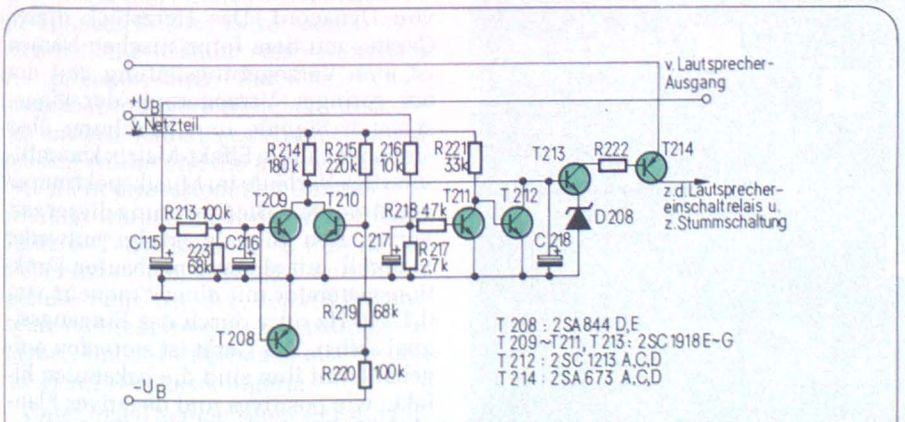


Bild 18. Einschaltverzögerung und Sicherheitsschaltung gegen Gleichspannung am Ausgang. Im Kollektorkreis von T 214 liegen die Lautsprecher-Einschaltrelais und die Stummschaltrelais im Vorverstärker

Integrierte Kompanderschaltung für Konsumanwendungen

Der High-Com-Breitbandkompander-Baustein U 401 B von AEG-Telefunken ist zur Rauschverminderung bei Aufnahme und Wiedergabe mit Kassettenrecordern sowie zum Einsatz für FM-Rundfunksysteme gedacht. Er befindet sich in einem 24poligen DIP-Kunststoffgehäuse. Für die Außenbeschaltung sind relativ wenig zusätzliche Bauelemente erforderlich (*Bild 1*).

Zu den besonderen Merkmalen des ICs zählen ein weiter Versorgungsspannungsbereich (12...24 V) mit der Möglichkeit, sowohl unipolare als auch bipolare Spannungen zu verwenden, kurzschlußfester Ausgang, geringer Klirrfaktor (typ. 0,1 %) sowie geringes Eigenrauschen.

Mit dem Kompander ist ein Gewinn im Geräuschspannungsabstand von bis zu 20 dB zu erreichen. Das hier verwendete Breitbandkompanderprinzip erlaubt gegenüber Kompandern vom Sliding-Band-Typ auch die Unterdrükkung tieffrequenter Störungen, außerdem entstehen durch Mistracking, d. h. ungenauen Pegelabgleich beim Kompressions- bzw. Expansionsvorgang keine Frequenzgangfehler (die FUNKSCHAU berichtete über Meßverfahren für das neue Kompandersystem in Heft 17/78, S. 813...816).

Kassettengeräte von Telefunken, die mit High Com ausgestattet sind, werden Mitte des Jahres auf dem Markt sein. Die ICs stehen auch anderen Herstellern von Kassettengeräten zur Verfügung. *Bild 2* zeigt eine komplette High-Com-Schaltung auf einer steckbaren Printplatte. Übrigens ist mit einer entsprechenden externen Beschaltung auch eine Dolby-ähnliche Kompanderkennlinie möglich. Th.

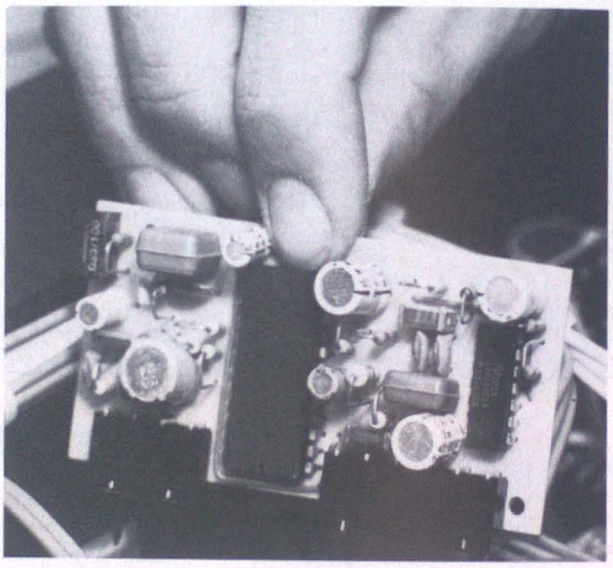


Bild 2. High-Com-Schaltung als steckbare Printplatte

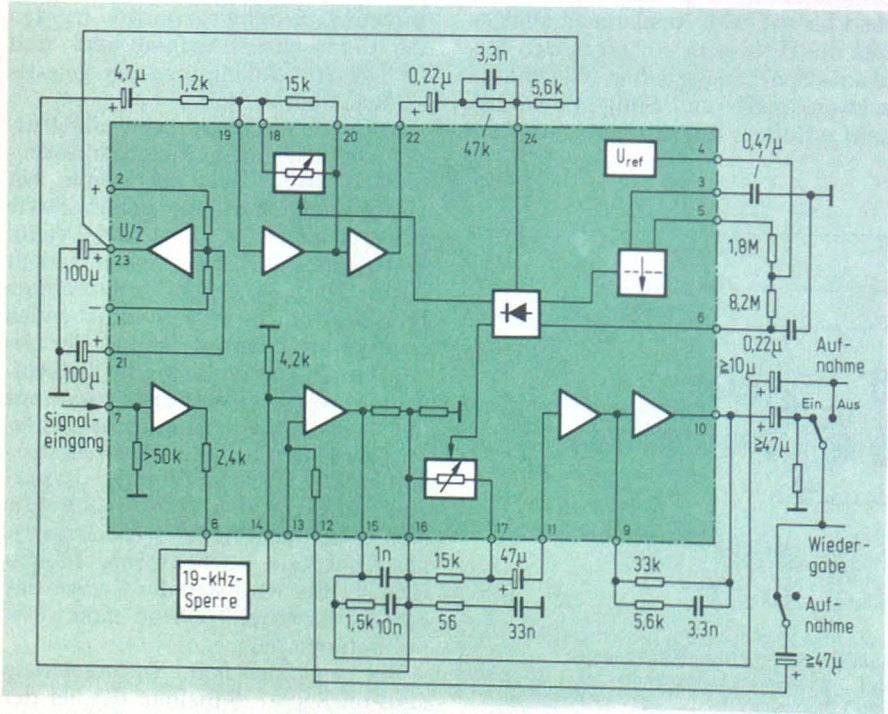


Bild 1. Blockschaltung des High-Com-ICs mit externen Bauelementen

Vielseitiges Effektgerät

In die Lücke zwischen relativ teuren professionellen Studiogeräten und preiswerten, jedoch mit recht großen Zugeständnissen an die Qualität gefertigten Effektzusätzen zielt das Time-Axis-Manipulation-System TAM 19 von Dynacord. Das Herzstück dieses Gerätes mit dem futuristischen Namen ist eine Verzögerungsleitung, mit der bei geringer Verzögerung der eingespeisten Signale und Mischung über eine sogenannte Effekt-Matrix kammfilterartige Verläufe im Musikspektrum erzeugt werden. Die Steuerung dieser zeitverzögerten Signale erfolgt entweder manuell, mit einem eingebauten Funktionsgenerator mit einer Frequenz von 0,1...10 Hz oder durch das Eingangssignal selbst. Das Gerät ist stereofon aufgebaut; mit ihm sind die bekannten Effekte wie positives und negatives Flanging, Phasing, Tonhöhenverschiebungen, Spurversatz und weitere Klangmanipulationen möglich. Anschließen lassen sich Mikrofon und Instrumente.

Hi-Fi-Komponentenanlage mit Fernseher und Videorecorder

Die Anordnung von Hi-Fi-Bausteinen in Turm- oder Rackform und im mehr oder weniger technischen Look hat sich durchgesetzt, da sie Vorteile durch kurze Verbindungen zwischen den Komponenten und durch bequem erreichbare Bedienelemente bietet.

Das Fernseh-Hi-Fi-Center 2680 von ITT Schaub-Lorenz (*Bild*) ist darüber hinaus noch mit dem modifizierten 66-cm-Farbfernsehempfänger Studio Ideal-Color 3680 bestückt, der zur besseren Zugänglichkeit bei evtl. notwendigen Kundendienstarbeiten in einem besonderen Service-Gehäuse untergebracht ist. Bei diesem Gerät handelt es sich um ein Modell mit Heliochrom-Bildröhre und elektronischem Sendersuchlauf für 16 Programme nach dem Spannungssynthesizerprinzip.

Der Videorecorder 240 Color kann ebenfalls im Gestell untergebracht werden. Er findet seinen Platz auf einem dafür vorgesehenen Fachboden unterhalb des Fernsehteiles und läßt sich zur besseren Bedienung auf Rollen herausziehen. Sein Anschluß an das Fernsehgerät erfolgt über ein 10poliges Spezialkabel.

Mit einer Infrarot-Fernsteuerung lassen sich verschiedene Funktionen wie Anwahl von 16 Programmen, Lautstärke, Helligkeit, Kontrast, Farbsättigung, Rückstellung auf Festwerte (Ideal-Color), Nf-Stummschaltung und Stand-By-Betrieb am Fernsehgerät sowie schneller Vorlauf, schneller Rücklauf, Wiedergabe, Aufnahme und Stop am Kassettenrecorder fernbedienen.

Deutlich verringerte Leistungsaufnahme durch „Energierückgewinnung" in der Vertikal- und Horizontalablenkung des Fernsehgerätes hält das Chassis kühl und sorgt für eine geringe Verlustwärme, die zusätzlich durch ein Konvektionssystem abgeleitet wird – eine der Voraussetzungen für den relativ dichten räumlichen Abstand zu den benachbarten Komponenten. Die Stromversorgung des Fernsehgerätes erfolgt durch ein Schaltnetzteil mit Sicherheitsnetztrennung.

Als Hi-Fi-Komponenten werden der Receiver 8033 mit 2 x 90 W Musiklei-

Das Buch zur High-Fidelity

High-Fidelity spezial 2

Während im ersten Sonderheft der FUNKSCHAU, dem „High-Fidelity spezial", Beiträge aus dem Gebiet der hochwertigen Tonwiedergabe zusammengestellt waren, die zu einem großen Teil bereits vorher in der FUNKSCHAU veröffentlicht wurden, enthält das neue Sonderheft „High-Fidelity spezial 2" auf über 150 Seiten fast ausschließlich Aufsätze, die speziell für diese Sonderveröffentlichung entstanden.

Stoff für den Fachmann und den Hi-Fi-Freund bietet diese neue Broschüre in Hülle und Fülle, denn dank der Massenfertigung von integrierten Schaltungen und den Fortschritten in den Integrationstechniken selbst lassen sich auch bei Hi-Fi-Geräten, also außerhalb des professionellen Bereichs, Schaltungskonzepte verwirklichen, und die vor einigen Jahren noch nicht einmal gedacht wurde und die noch vor kurzer Zeit allein professionellen Geräten vorbehalten waren. Auch das Vordringen digitaler Techniken, sei es nun in der Steuerungs-, der Anzeige- und Zähltechnik oder bei der Verwirklichung neuer Niederfrequenz-Leistungsverstärker, findet in Beiträgen aus berufener Hand Berücksichtigung.

Unter den Themen seien nur die folgenden herausgegriffen: Die Sache mit den TIM-Verzerrungen (das heiße Thema der transienten Intermodulation und ihrer Meßmethoden); Prinzip und Wirkungsweise des PWM-Verstärkers; Schaltungskonzepte von UKW-Tunern für hohe Ansprüche; ein moderner Digital-Synthesizer-Tuner – vom Entwickler beschrieben; die Technik eines Receivers voller guter Ideen; DIN-Steckverbindungen und die Probleme dahinter (Angus McKenzie, der bekannte englische Tester, durchleuchtet die Kompatibilität zwischen DIN- und Cinch-Verbindungen); Aktiv-Lautsprecherboxen; ein Sub-Woofer-System (die Tieftonpumpe für die untere Oktave im Hörbereich); Aufbau und Funktion von Plattenspielern; ein Studio-Kondensatormikrofon in Elektret-Technologie; ein professionelles Mischpultsystem in Anreih-Bauweise. Abgerundet wird das Sonderheft durch ein überarbeitetes und erheblich erweitertes Hi-Fi-Lexikon, das einen Wegweiser durch die Begriffe der High-Fidelity bildet.

Nicht nur der Fachmann wird in dieser Veröffentlichung viele nützliche Details finden, auch derjenige Hi-Fi-Freund, der sich mit Kaufgedanken für einen neuen Baustein seiner Anlage trägt, kommt leichter zu einem Entschluß, wenn er weiß, welche Ideen hinter der Frontplatte stecken.

Das Heft kostet DM 18.–. Sie erhalten es bei allen Bahnhofsbuchhandlungen, Fachbuchhandlungen und Bauteilehändlern sowie gegen Vorauszahlung auch direkt beim Franzis-Verlag. In diesem Fall ist als Bestellung der Betrag von DM 19.50 (DM 18.– plus DM 1.50 Porto) auf das Postscheckkonto München Nr. 57 58-807 mit dem Hinweis „Hi-Fi-Sonderheft 2" zu überweisen. Bitte auf dem Zahlungsbeleg Ihre volle Anschrift angeben. Anschrift des Franzis-Verlags: Karlstraße 37, 8000 München 2. Th.

stung, das Stereo-Kassettengerät 8021 mit Dolbysystem und dreistufiger Vormagnetisierungs- bzw. Entzerrungseinstellung sowie der direktangetriebene Plattenspieler 8012 mit Frontbedienung eingesetzt. Alle Hi-Fi-Geräte übertreffen die DIN-Norm 45 500 in allen Punkten.

Über einen speziellen Nf-Anschluß an der Rückseite des Fernsehempfängers besteht die Möglichkeit, den Fernsehton auch über die Hi-Fi-Anlage bzw. über einen Kopfhörer wiederzugeben; da der Fernseher jedoch ebenfalls über einen Endverstärker verfügt, kann wahlweise auch dieser zur Wiedergabe eingesetzt werden. Zur Unterbringung von Kassetten für die Bild- und Tonaufnahme dient ein schienengeführter Schubkasten.

Fernseh-Hi-Fi-Center nennt ITT Schaub-Lorenz diese Kombination aus einem 66-cm-Farbfernsehgerät, einem Receiver, einem Kassettenrecorder sowie einem Plattenspieler. Ein Videorecorder kann ebenfalls noch untergebracht werden

Als Turmgestell ist das Fernseh-Hi-Fi-Center 2080 ausgeführt und mit einem 51-cm-Farbfernsehgerät mit elektronischem Sendersuchlauf und Fernbedienungsmöglichkeit, dem direktangetriebenen Plattenspieler 8011, dem Kassettengerät 8021 sowie dem Receiver 8032 (Ausgangsleistung 2 x 70 W Musik) bestückt.

Hi-Fi-Nachrichten

Besonders der Ausführung des Lautsprechergehäuses widmete sich Magnat bei der Bull-Serie. Das Boxengehäuse besteht hier aus **fünf Schichten**, die unter starkem Druck gepreßt wurden und somit eine besondere Resonanzarmut ergeben. Die Schallwand ist mit Dämmfasern beflockt und die Lautsprecherchassis sind mit einer Dämmasse versehen, die Resonanzen trotz der Verwendung von Stahlteilen unterdrückt. Die Box Bull 203 hat eine Musikbelastbarkeit von 90 W. Ihre Abmessungen betragen 30 cm x 43 cm x 28 cm.

□

Sehen und hören konnte man auf der Hi-Fi '78 in Düsseldorf eine **PCM-Schallplatte mit Laserabtastung** von Teac. Die Platte aus transparentem Vinylchlorid (1,1 mm dick, Durchmesser 301 mm) rotiert mit 1800 U/min, ihre maximale Spieldauer beträgt 30 Minuten. Der Dynamikbereich wird mit besser als 98 dB angegeben. Das vorgeführte Programm beschränkte sich auf Testgeräusche.

□

Die neue **Mehrspurmaschine M 15 A** von Telefunken, die sich bis auf 32 Spuren ausbauen läßt und für den Einbau eines Zeitcodesystems vorbereitet ist, wurde vom Design-Center Stuttgart ausgezeichnet und in die Deutsche Jahresausstellung '78 für hervorragendes Industriedesign aufgenommen.

□

Einen **Tonarm mit elektronischer Regelung** will Sony auf den Markt bringen. Mit der Neuentwicklung sollen die Eigenresonanz des Tonarms wesentlich verringert und das Übersprechen verbessert werden. Horizontale und vertikale Bewegung werden über Hochgeschwindigkeitsaufnehmer detektiert und davon abgeleitete entsprechende Befehle über einen Servoverstärker an einen Linearmotor weitergegeben. Auch die Auflagekraft wird mit dem Nachführsystem geregelt.

□

Koss feierte im Herbst 1978 das **25jährige Bestehen.** Ursprünglich von dem Musiker John C. Koss 1953 als Fernsehgeräte-Verleihfirma für Krankenhauspatienten gegründet, wurden 1958 ein kleiner tragbarer Plattenspieler, ein Lautsprecher und ein Stereokopfhörer entwickelt. 1968 gelang der Firma der Durchbruch auf dem Gebiet der elektrostatischen Kopfhörer mit dem Modell ESP. Seit 1977 werden auch elektrostatische Lautsprecher gefertigt. Koss International hat eigene Tochtergesellschaften in Deutschland und Frankreich sowie Handelsvertretungen im übrigen Westeuropa, dem Nahen und Mittleren Osten und in Afrika. Das Hauptwerk befindet sich in Milwaukee/USA.

□

„Von Edison bis Hi-Fi" heißt eine **Sonderschau** im Deutschen Museum München, die einen Überblick über die Entwicklung der Schallaufzeichnungstechnik in den letzten hundert Jahren vermittelt. Diese Gemeinschaftsausstellung des Deutschen Museums und der BASF läuft bis zum 11. März 1979 und zeigt – auch akustisch mit historischen Tonaufnahmen – den Weg von Edisons Phonographen bis hin zur Hi-Fi-Stereoanlage unserer Zeit.

□

Auf Wunsch zahlreicher Teilnehmer und Besucher wird die **Londoner Frühjahrsausstellung** High Fidelity 79 einen Tag länger als bisher stattfinden, und zwar in der Zeit vom 24. April bis 29. April 1979. Sie wird die sechste der einmal jährlich stattfindenden Ausstellungen sein. Veranstalter ist die Emberworth Limited.

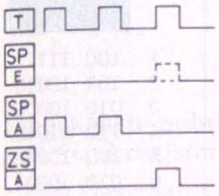
Hans Werner

Mikrocomputer

Eine kleine Einführung

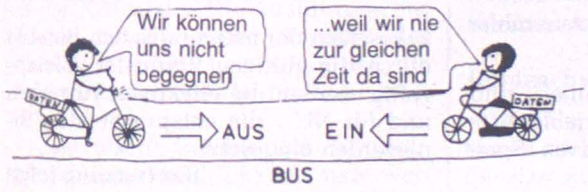
9.Teil

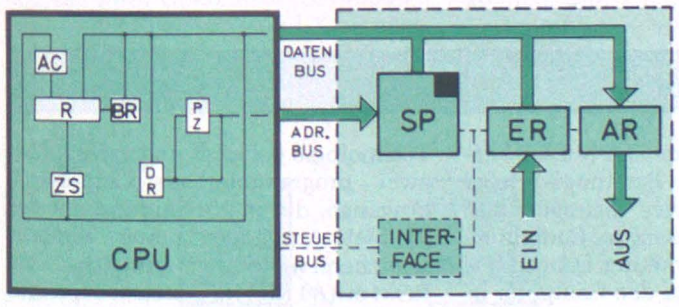
Bidirektionaler Bus



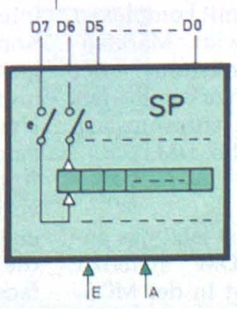
Ein- und Ausgabebus sind nie zur gleichen Zeit belegt. Beide können zu einem einzigen Bus vereint werden, auf dem die Daten in zwei Richtungen transportiert werden:

1. vom Speicher oder Eingangsregister in die CPU;
2. aus der CPU in den Speicher oder in das Ausgangsregister.





Die gleiche Änderung ist am Speicher zu bemerken. Alle Eingänge sind über die Schalter e (nur einer gezeichnet), alle Ausgänge über die Schalter a auf die Anschlüsse D0...D7 gelegt.



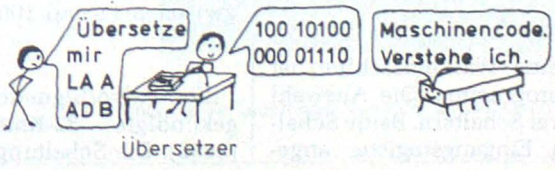
E	A	e	a	Funktion
1	0	1	0	Eingabe
0	1	0	1	Ausgabe
0	0	0	0	hochohmig

Schalter geschlossen = 1

Die Steuereingänge E, A behalten ihre bisherige Funktion, d. h., Steuerbus und Interface-Logik bleiben unverändert.

Insgesamt werden acht Anschlüsse gespart. Das ist besonders für die Hersteller von integrierten Schaltkreisen wichtig, denn jeder Anschluß vergrößert das Gehäuse. Heute ist fast ausschließlich der bidirektionale Datenbus (Zweiweg-Bus) anzutreffen.

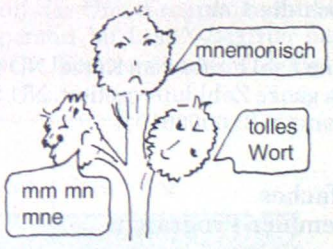
Jeder Computer kann nur binäre Werte verarbeiten. Damit die Programme übersichtlich und leicht zu lesen sind, wurden bisher die binären Darstellungen vermieden und leicht merkbare Kurzzeichen eingeführt. Diese sogenannten **Mnemonics** (Mneme = griechisch, Gedächtnis) müssen wieder in den Maschinencode umgesetzt werden (000 für AD usw.). Das kann mit Hilfe einer Tabelle oder durch einen Übersetzungsautomaten geschehen. Als Übersetzer kommt wieder ein Computer in Frage, der mit einem speziellen Programm die Mnemonics in den Maschinencode umsetzt.



Im einfachsten Fall wird mit einem Lochstreifenstanzer (Typenfeld wie Schreibmaschine) ein Lochstreifen angefertigt, der von einem Computer eingelesen und übersetzt wird. Das Maschinenprogramm ist danach als neuer Lochstreifen vorhanden, dessen Daten mit besonderen Geräten in den Speicher des Mikrocomputers eingeschrieben werden.

Assembler

Damit das Übersetzungsprogramm richtig arbeiten kann, müssen bestimmte Regeln und Vorschriften eingehalten werden. Sie werden vom Hersteller in einem Software-Handbuch herausgegeben. Die symbolische Schreibweise ist eng an den Maschinencode angelehnt, d. h. jeder Maschinenbefehl wird lediglich durch eine einfache Bezeichnung (Mnemonic) ersetzt.



Als weitere Erleichterung darf der Speicher mit Phantasienamen adressiert werden. Das Übersetzungsprogramm sucht sich selbständig die absoluten Adressen heraus. Solche Programmsprachen werden ASSEMBLER-SPRACHE genannt. Das dazugehörige Übersetzungsprogramm hat den gleichen Namen.

Assembler-Sprache:
maschinenorientierte Programmsprache.

Der Maschinencode wird durch mnemonische Bezeichnungen ersetzt. Adressen und Variablennamen dürfen symbolisch sein.

Assembler:
Programm zum Übersetzen der Assembler-Sprache in ein ablauffähiges Objektprogramm (Maschinencode). Ein Assemblerbefehl erzeugt einen Maschinenbefehl.

Mini-Software-Handbuch

- Jedes Programm muß mit dem Befehl AB beginnen. AB ist nur an den Assembler gerichtet und legt die Anfangsadresse des Objektprogramms fest (Maschinencode).
- Symbolische Adressen und Namen dürfen maximal 4 Zeichen haben. Verboten sind alle Kombinationen, die mit AD, SU...ST, AB und NU beginnen.
- Die Adresse eines Sprungbefehls muß sich direkt auf das Ziel beziehen. Der Assembler zieht automatisch die 1 ab.
- Eine Zahl hinter dem Kürzel NU wird als ganze Zahl interpretiert. NU 5 bedeutet z.B. 00000101.

Einfaches Assembler-Programm

Problem: Eine Waschmaschine hat zwei Waschprogramme. Die Auswahl erfolgt mit zwei Schaltern. Beide Schalter sind am Eingangsregister angeschlossen (D0 und D1). Ist kein Schalter gesetzt, soll eine Warteschleife ausgeführt werden. Die eigentlichen Waschprogramme bestehen aus jeweils 3 Befehlen. Sie sind nur durch Punkte angedeutet.

Adresse	Befehl	Erklärung
	AB 1	Das Programm soll mit 1 beginnen
ANF	LA 31	Schalterstellungen in den AC laden
	SP N	in Zelle N speichern
	UN EINS	Ersten Schalter selektieren
	JP PR 1	Wenn (AC)=1,nach Progr.1 springen
	LA N	Schalterstellungen laden (aus N)
	UN ZWEI	Zweiten Schalter selektieren
	JP PR 2	Wenn (AC)=1,nach Progr. 2 springen
	LA EINS	damit (AC) ungleich 0
	JP ANF	zum Programmanfang ANF springen
PR 1	.. ....	
	.. ....	Programm 1
	.. ....	
PR 2	.. ....	
	.. ....	Programm 2
	.. ....	
EINS	NU 1	Inhalt von Zelle EINS = 1=00000001
ZWEI	NU 2	Inhalt ZWEI = 2=00000010

Übersetzen in das Objektprogramm

Grundsätzlich führt der Assembler zwei Schritte aus:

1. Alle symbolischen Namen und Adressen werden in eine Variablenliste eingetragen und die effektiven Speicheradressen ermittelt.

Der symbolischen Adresse ANF wird die effektive Adresse 1, der Adresse N der Platz 18 am Programmende reserviert usw.; Sprungadressen werden automatisch um 1 geringer gewählt (Befehl 9).

Adressen	
symb.	effektiv
ANF	1
N	18
EINS	16
PR 1	10
ZWEI	17
PR 2	13

	MASCHINEN-PROGRAMM
1	100 11111
2	101 10010
3	010 10000
4	110 01010
5	100 10010
6	010 10001
7	110 01101
8	100 10000
9	110 00000
10	
11	Progr. 1
12	
13	
14	Progr. 2
15	
16	000 00001
17	000 00010
18	reserviert

2. Ersetzen der mnemonischen Befehle durch die gültigen Bitmuster. Gleichzeitig werden die effektiven Adressen und für NU... die entsprechenden Binärzahlen eingesetzt.

(Fortsetzung folgt)

µC-Nachrichten

Die Herausgeber des im Müller-Verlag erscheinenden Beratungs-Briefes „Verkaufsleiter-Service" befragten 207 Firmen über den Einsatz des **Computers in Verkauf und Marketing.** Danach setzen 86 % der Firmen den Computer in diesen beiden Bereichen ein; rund zwei Drittel verwenden ihn zum Erstellen von Umsatz-Statistiken. Allerdings beschäftigen nur 11 der 207 befragten Firmen ihren Computer mit komplexen Aufgabenstellungen, wie Marktanteils-Berechnungen, Preistests oder Kontrolle der Werbewirkung. Die Mehrzahl der Firmen hat Jahresumsätze zwischen 11 und 100 Mio. DM.

□

Von Valvo/Signetics ist jetzt das angekündigte **32-Kbit-ROM** lieferbar (2632). Die Schaltung ist in der MOS-Technologie gefertigt und verfügt über zwei programmierbare Chip-Select-Eingänge, die in Verbindung mit den Tri-State-Ausgängen eine einfache Speichererweiterung gestatten. Ein ROM mit 64 Kbit im gleichen 24poligen Gehäuse ist bereits in Vorbereitung.

□

Für den **TRS-80** von Tandy/Radio Shack ist in den USA jetzt ein Telefon-Interface (Modem mit akustischem Koppler) lieferbar, mit dem sich Programme und Datenblöcke über das normale Telefonnetz übertragen lassen. Um ein solches Gerät auch in Deutschland einsetzen zu können, müssen noch Änderungen an der Übertragungsart vorgenommen werden; außerdem ist eine FTZ-Genehmigung erforderlich, die Tandy für 1979 erwartet. Das Interface soll etwa 300 DM kosten.

Falk Domzig

Boolesche Algebra mit Taschenrechnern

Im folgenden Beitrag soll gezeigt werden, wie ein programmierbarer Taschenrechner mit algebraischen Befehlen boolesche Verknüpfungen durchführen kann. Ein Rechner mit der Eingabe in Form der umgekehrten polnischen Notation bietet dabei eine besonders einfache Programmierung.

Umgekehrte polnische Notation und Stackregister

Zum Verständnis der Programme für boolesche Verknüpfungen sei kurz die Arbeitsweise eines Rechners mit umgekehrter polnischer Notation (UPN) und Stackregister erläutert. Ein solcher Rechner, z. B. HP-19, HP-29 oder HP-67, hat entsprechend *Bild 1* fünf Arbeitsspeicher: X, Y, Z, T und Last-X-Register. Angezeigt wird stets das X-Register. Jeder Befehl, der nur einen Operand verändert (wie z. B. sin x, log x, usw.), wirkt auf das X-Register. Die Ausführung des Befehls bewirkt einen Transfer des Operanden in das Last-X-Register, die anderen Registerinhalte bleiben unverändert.

Algebraische Befehle wie Addition, Subtraktion, Multiplikation usw. verknüpfen zwei Operanden. Sie müssen dazu in die Register Y und X eingegeben werden. Dieses Laden erfolgt in der Weise, daß zuerst der Operand Y eingetastet wird (zunächst Anzeige aus dem X-Register), der „Enter"-Befehl bewirkt ein Duplizieren in das Y-Register, durch die jetzt folgende Eingabe des zweiten Operanden wird das X-Register überschrieben. Der nun folgende Operationsbefehl verarbeitet beide Operanden. Das Ergebnis der Rechnung erscheint im X-Register. Gespeichert wird dabei der X-Operand im Last-X-Register. Die Inhalte der Register Z und T rutschen bei Ausführung des Operationsbefehls nach Y und Z vor (das T-Register wird dabei nicht gelöscht).

Boolesche Funktionen

Die hier behandelten Zustandsfunktionen arbeiten mit binären Elementen, die den Zustand „1" oder „0" haben können. *Bild 2* enthält alle möglichen Verknüpfungen zweier verschiedener Elemente. Abgesehen von den Konstanten lassen sich durch die Funktionen Negation, Konjunktion (Und) und Disjunktion (Oder) alle anderen Verknüpfungen darstellen.

Programme boolescher Funktion

Die nun dargestellten Unterprogramme für die entsprechenden booleschen Funktionen wirken analog der Arbeitsweise eines Rechners mit UPN nur auf das X-Register oder bei Befehlen mit zwei Operanden auf die Register X und Y. Eventuelle Zwischenergebnisse, die das Stack-Register speichert, müssen erhalten bleiben. Eine Zwischenspeicherung des Stackinhalts vor Ausführung des Unterprogrammes und anschließender Rückspeicherung wird wegen des erhöhten Programmieraufwandes nicht durchgeführt. Nach dem Ablauf des Unterprogrammes muß der X-Operand im Last-X-Register enthalten sein. Ebenso wie bei den algebrai-

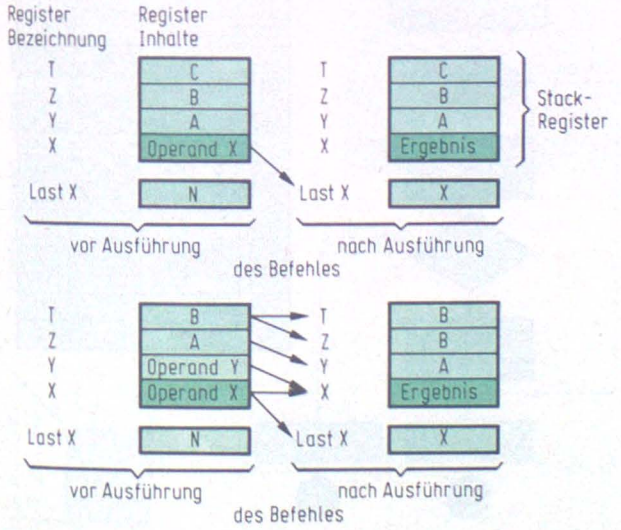


Bild 1. Registerbelegung bei der Ausführung eines Befehls mit einem (a) oder zwei Operanden (b)

X 0011 / Y 0101	Boolescher Ausdruck	Bezeichnung
F_0 0000	0	Konstante 0
F_1 0001	$X \vee Y$	Konjunktion (Und)
F_2 0010	$X \wedge \overline{Y}$	
F_3 0011	X	Konstante X
F_4 0100	$\overline{X} \wedge Y$	
F_5 0101	Y	Konstante Y
F_6 0110	$(\overline{X} \vee \overline{Y}) \wedge (X \vee Y)$	Antivalenz (Exklusiv-Oder)
F_7 0111	$X \vee Y$	Disjunktion (Oder)
F_8 1000	$\overline{X \vee Y}$	Weder - noch (Nor)
F_9 1001	$(\overline{X} \wedge \overline{Y}) \vee (X \wedge Y)$	Äquivalenz
F_{10} 1010	$\overline{Y}$	Negation
F_{11} 1011	$X \vee \overline{Y}$	Implikation
F_{12} 1100	$\overline{X}$	Negation
F_{13} 1101	$\overline{X} \vee Y$	Implikation
F_{14} 1110	$\overline{X \wedge Y}$	Sheffer - Strich (Nand)
F_{15} 1111	1	Konstante 1

Bild 2. Mögliche Verknüpfungen von zwei Zustandsgrößen

schen Berechnungen können mit dem Last-X-Operanden Kettenrechnungen ausgeführt werden.

Die Programme sind durch ein allgemeines Flußdiagramm und eine Programmliste dargestellt, die für den Hewlett-Packard-Rechner HP 67/97 Anwendung findet. Die Programme lassen sich für andere Rechner mit UPN leicht übernehmen.

Negation

Bei Ausführung einer Negation darf nur das X-Register geändert werden. Es soll zu „1" werden, wenn es eine Null enthält und umgekehrt. Das Programm besteht im wesentlichen aus einer Abfrage (bedingte Programmverzweigung): Ist das X-Register gleich Null? Ist das Register ungleich Null, so wird es mit dem Befehl Clear X (ClX) gelöscht. Damit wird es zu Null. Ist das „Register 1", so wird es mit ClX gelöscht und anschließend eine „1" eingegeben. Die nach dem Löschbefehl folgende Eingabe bewirkt keine Veränderung der restlichen Stack-Register (also kein „Stacklift").

Bei den bisher beschriebenen Programmbefehlen wird keine Operation ausgeführt, welche einen Transfer des X-Registers ins Last-X bewirkt. Mit dem Befehl X^2 kann diese Überschreibung vorgenommen werden. Da die Elemente einer Funktion nur den Wert „0" oder „1" haben können, verändert sich das X-Register durch das Quadrieren nicht. Der Befehl X^2 wird dem Programm vorangestellt (*Bild 3*).

Konjunktion (Und)

Keinerlei Probleme ergeben sich bei der Und-Verknüpfung. Der algebraische Befehl der Multiplikation wirkt in gleicher Weise: $0 \times 0 = 0$, $0 \times 1 = 0$, $1 \times 0 = 0$, $1 \times 1 = 1$ (*Bild 4*).

Disjunktion (Oder)

Eine disjunktive Verknüpfung kann durch algebraische Addition vorgenommen werden. Ausgenommen ist der Fall, daß beide Operanden gleich „1" sind. Bei diesem Zustand erbringt nur der Multiplikationsbefehl das richtige Ergebnis. Das gesamte Flußdiagramm ist in *Bild 5* aufgezeichnet. Der Austauschbefehl zwischen den Registern X und Y nach der zweiten Programmverzweigung (ist X ungleich Null?) ist notwendig für den richtigen Transfer des X-Operanden in das Last-X-Register.

Nand und Nor

Für Schaltungs-Simulationen werden des öfteren die Verknüpfungen Nand und Nor benötigt. Obwohl sie durch die drei zuvor aufgezeigten Programme berechnet werden können, seien ihre Flußdiagramme mit Befehlslisten angegeben. Bei Verwendung dieser Unterprogramme (*Bild 6*) enthält das Last-X-Register nach Ausführung des Programmes den richtigen Wert des X-Operanden. Werden die Programme Und und Negation für das Nand bzw. Oder und Negation für das Nor aneinandergereiht, so enthält das Last-X-Register den X-Operanden des letzten Unterprogrammes.

Exklusiv-Oder

Durch den Subtraktionsbefehl kann die Exklusiv-Oder-Funktion (auch Antivalenz) nachgebildet werden. Ist das Y-Register 0, das X-Register 1, so wird das Ergebnis bei Subtraktion -1. Das Exklusiv-Oder muß aber bei dem geschilderten Zustand eine 1 erbringen. Durch die Abfrage im Programm nach negativem Ergebnis kann dieser Fall erkannt werden. Der Befehl Change Sign (CHS) wirkt auf das X-Register, ohne dabei das Last-X-Register zu verändern (nicht so beim Befehl: Betrag von x – ABS); siehe dazu das Flußdiagramm in *Bild 7*.

Berechnung von komplexen booleschen Funktionen

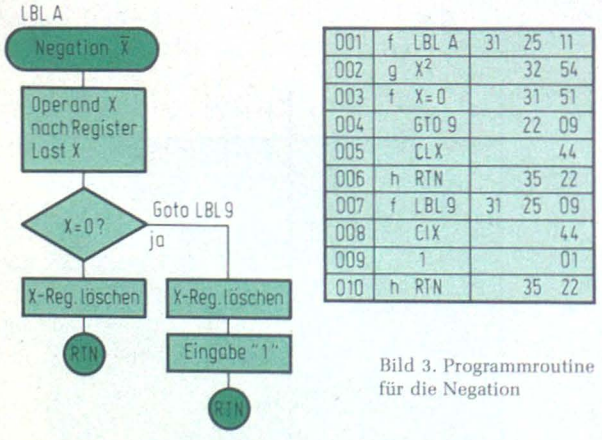
Nachstehend soll gezeigt werden, wie ein Programm einer booleschen Funktion mit Hilfe der besprochenen Unterprogramme aufgestellt werden kann.

Das Beispiel soll sein:

$Q = f_{(A,B,C,D)} = (A \wedge B \wedge \overline{C} \wedge D) \vee (A \wedge B \wedge C \wedge \overline{D}) \vee (\overline{A} \wedge B \wedge C \wedge D) \vee (\overline{A} \wedge B \wedge C \wedge \overline{D})$

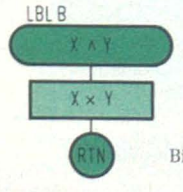
Die Karnaugh-Tabelle in *Bild 8* zeigt für alle Zustände der Veränderlichen die Ergebnisse. Ordnen wir die Speicherplätze 4...1 den Veränderlichen A...D zu, so läßt sich folgendes Programm aufstellen (*Bild 9*).

Mit den Unterprogrammen kann die Programmierung also direkt entspre-



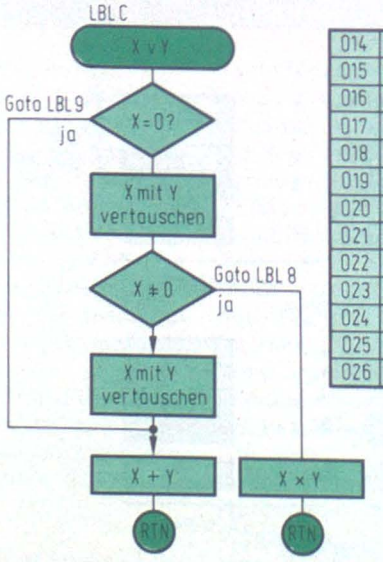
001	f	LBL A	31 25	11
002	g	X^2	32	54
003	f	X=0	31	51
004		GTO 9	22	09
005		CLX		44
006	h	RTN	35	22
007	f	LBL 9	31 25	09
008		CIX		44
009		1		01
010	h	RTN	35	22

Bild 3. Programmroutine für die Negation



011	f	LBL B	31 25	12
012		×		71
013	h	RTN	35	22

Bild 4. Die UND-Funktion als Programm



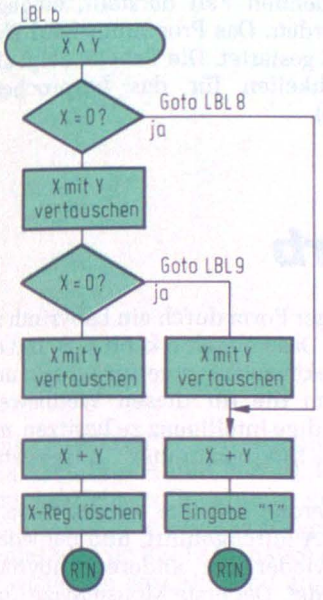
014	f	LBL C	31 25	13
015	f	X=0	31	51
016		GTO 9	22	09
017	h	X↔Y	35	52
018	f	X≠0	31	61
019		GTO 8	22	08
020	h	X↔Y	35	52
021	f	LBL 9	31 25	09
022		+		61
023	h	RTN	35	22
024	f	LBL 8	31 25	08
025		×		71
026	h	RTN	35	22

Bild 5. Unterprogramm für die Oder-Funktion

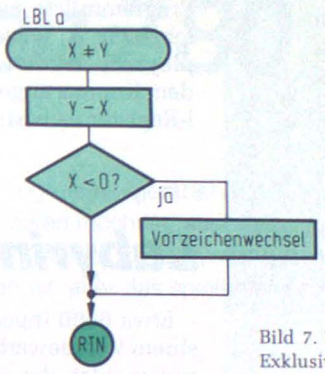
chend der Funktion erfolgen. Die Speicher der Veränderlichen müssen vor der Berechnung mit ihren Ausgangswerten geladen werden.

Eine Programmroutine, in welche das boolesche Programm für $Q = f(F_1...F_9)$ eingekleidet ist, soll das Laden der Speicher erleichtern. Das Anzeigeformat des Rechners begrenzt diese Routine auf die Berechnung von Funktionen bis zu 9 Veränderlichen.

Durch das nun folgende Programm soll eine Eingabe der Veränderlichen in Form einer mehrstelligen Dualzahl ermöglicht werden. Das Programm lädt die niederste Stelle der Dualzahl in den Speicher 1, die folgende Stelle in den Speicher 2 usw. (*Bild 10*). Mit dem unbedingten Sprungbefehl GTO 1 springt die Routine in das Programm der booleschen Funktion $Q = f(F_i)$, die mit dem

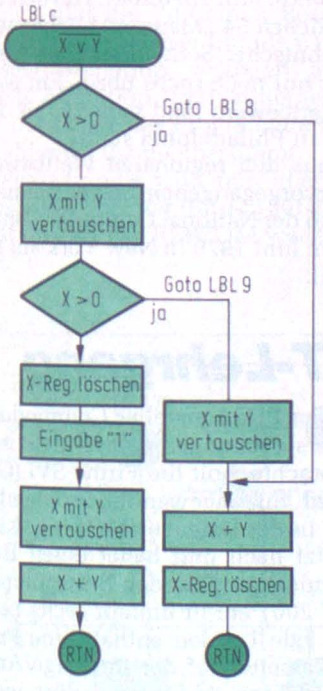


027	g	LBL b	32	25	12
028	f	X=0		31	51
029		GTO 8		22	08
030	h	X↔Y		35	52
031	f	X=0		31	51
032		GTO 9		22	09
033	h	X↔Y		35	52
034		+			61
035		CLX			44
036	h	RTN		35	22
037	f	LBL 9	31	25	09
038	h	X↔Y		35	52
039	f	LBL 8	31	25	08
040		+			61
041		CLX			44
042		1			01
043	h	RTN		35	22



061	g	LBL a	32	25	11
062		–			51
063	f	X<0		31	71
064		CHS			42
065	h	RTN		35	22

Bild 7. Programm zur Simulation eines Exklusiv-Oder-Gatters



044	g	LBL c	32	25	13
045	f	X>0		31	81
046		GTO 8		22	08
047	h	X↔Y		35	52
048	f	X>0		31	81
049		GTO 9		22	09
050		CLX			44
051		1			01
052	h	X↔Y		35	52
053		+			61
054	h	RTN		35	22
055	f	LBL 9	31	25	09
056	h	X↔Y		35	52
057	f	LBL 8	31	25	08
058		+			61
059		CLX			44
060	h	RTN		35	22

◄ Bild 6. Die Nand- und Nor-Funktionen

A B \ C D	0 0	0 1	1 1	1 0
0 0	0	0	0	0
0 1	0	0	1	0
1 1	0	0	1	1
1 0	0	0	0	0

$Q=(A\wedge B\wedge\bar{C}\wedge D)\vee(A\wedge B\wedge C\wedge D)\vee(\bar{A}\wedge B\wedge C\wedge D)\vee(\bar{A}\wedge B\wedge C\wedge\bar{D})$

Bild 8. Karnaugh-Tabelle für eine komplexe boolesche Funktion

Bild 9. ► Programm zu der Funktion in Bild 8

091	f	LBL 1	31	25	01	
092		RCL 4		34	04	Variable A
093		RCL 3		34	03	B
094	f	GSB B	31	22	12	Und
095		RCL 2		34	02	C
096	f	GSB A	31	22	11	Negation $\bar{C}$
097	f	GSB B	31	22	12	Und
098		RCL 1		34	01	D
099	f	GSB B	31	22	12	Und
100		RCL 4		34	04	A
101		RCL 3		34	03	B
102	f	GSB B	31	22	12	Und
103		RCL 2		34	02	C
104	f	GSB B	31	22	12	Und
105		RCL 1		34	01	D
106	f	GSB B	31	22	12	Und
107	f	GSB C	31	22	13	Oder
108		RCL 4		34	04	A
109	f	GSB A	31	22	11	Negation $\bar{A}$
110		RCL 3		34	03	B
111	f	GSB B	31	22	12	Und
112		RCL 2		34	02	C
113	f	GSB B	31	22	12	Und
114		RCL 1		34	01	D
115	f	GSB B	31	22	12	Und
116	f	GSB C	31	22	13	Oder
117		RCL 4		34	04	A
118	f	GSB A	31	22	11	Negation $\bar{A}$
119		RCL 3		34	03	B
120	f	GSB B	31	22	12	Und
121		RCL 2		34	02	C
122	f	GSB B	31	22	12	Und
123		RCL 1		34	01	D
124	f	GSB A	31	22	11	Negation $\bar{D}$
125	f	GSB B	31	22	12	Und
126	f	GSB C	31	22	13	Oder
127		GTO 2		22	02	

Befehl GTO 2 endet. Das Programm unter der Marke LBL 2 ist eine Ausgaberoutine, deren Folge es ist das Ergebnis in Form $Q, F_9F_8F_7F_6F_5F_4F_3F_2F_1$ anzuzeigen. Die Veränderlichen stehen also im Nachkommateil; die dem höchsten Speicher zugeordnete Variable steht zuerst (mathematisch dargestellt: $Q\,10^0 + F_S\,10^{-1} + F_{S-1}\,10^{-2} + F_{S-2}\,10^{-3} + ...$, wobei S die Anzahl der Veränderlichen ist.)

In *Bild 11* ist das Flußdiagramm mit Programmliste aufgezeichnet. Der Befehl DSP (i) steuert die Anzeige (Display). Es werden so viele Stellen nach dem Komma angezeigt, wie die Zahl im I-Register es bestimmt. Der Befehl INT (integer) beseitigt den Nachkommateil der Zahl. Der Befehl DSZ I (decrement) erniedrigt das I-Register um 1, und RTN (return) ist der Schlußbefehl. Bevor die Funktion berechnet werden soll, muß in den Speichern E die Anzahl der Veränderlichen S eingegeben werden. Danach kann die Dualzahl N, die die Zustände der Veränderlichen für den zu berechnenden Fall darstellt, eingegeben werden. Das Programm wird über Label E gestartet. Die *Tabelle* zeigt alle Möglichkeiten für das besprochene Beispiel.

Ergebnisse für die Funktion

$Q = (A \wedge B \wedge \overline{C} \wedge D) \vee (A \wedge B \wedge C \wedge D) \vee (\overline{A} \wedge B \wedge C \wedge D) \vee (\overline{A} \wedge B \wedge C \wedge \overline{D})$

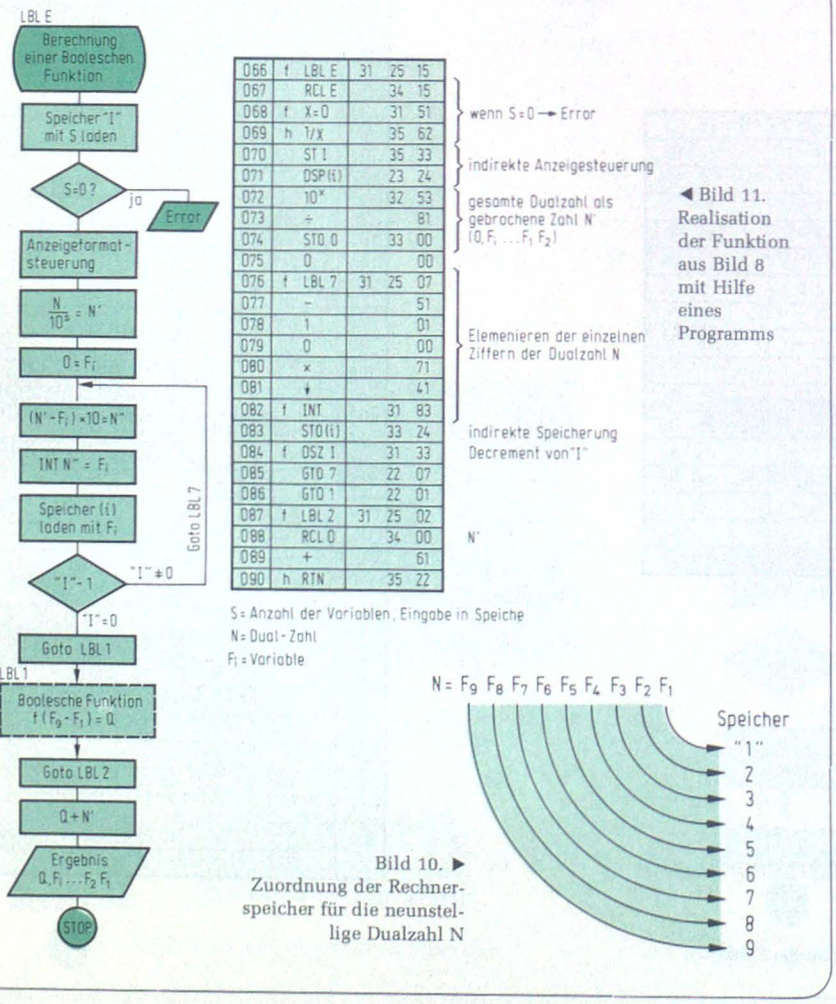
Eingabe				Ausgabe				
0	0	0	0	0.	0	0	0	0
0	0	1	0	0.	0	0	1	0
0	0	1	1	0.	0	0	1	1
0	0	0	1	0.	0	0	0	1
1	0	0	0	0.	1	0	0	0
1	0	1	0	0.	1	0	1	0
1	0	1	1	0.	1	0	1	1
1	0	0	1	0.	1	0	0	1
1	1	0	0	0.	1	1	0	0
1	1	1	0	0.	1	1	1	0
1	1	1	1	1.	1	1	1	1
1	1	0	1	1.	1	1	0	1
0	1	0	0	0.	0	1	0	0
0	1	1	0	1.	0	1	1	0
0	1	1	1	1.	0	1	1	1
0	1	0	1	0.	0	1	0	1
A	B	C	D	Q,	A	B	C	D
Veränderliche				Q = Ergebnis				

Labyrinth-Wettbewerb

Etwa 6000 Ingenieure haben sich zu einem Wettbewerb ganz besonderer Art angemeldet, der vom IEEE (Institute of Electrical And Electronics Engineers) ausgeschrieben ist. Er nennt sich „Electronic Mouse Maze Contest" und stellt die Aufgabe, mit einem Bodenfahrzeug beliebiger Form durch ein Labyrinth zu finden. Das Fahrzeug kann z. B. mit einem Elektromotor angetrieben sein und darf, um die für diesen Wettbewerb notwendige Intelligenz zu besitzen, mit einem Mikrocomputer ausgestattet sein.

Es werden mehrere Wettbewerbe in den USA durchgeführt, und bei jedem wird wieder ein anderes Labyrinth verwendet. Der erste Mouse Maze Contest fand in Anaheim in Kalifornien vom 6. bis 8. Juni 1978 statt; von den ursprünglichen 54 „Mäusen" blieben wegen technischer Schwierigkeiten ihrer Erbauer nur noch sechs übrig. Ein weiterer Wettbewerb fand vom 25. bis 26. August in Philadelphia statt.

Die aus den regionalen Wettbewerben hervorgegangenen Sieger nehmen während der National Computer Conference im Juni 1979 in New York am Finale teil.



◀ Bild 11. Realisation der Funktion aus Bild 8 mit Hilfe eines Programms

Bild 10. ▶ Zuordnung der Rechnerspeicher für die neunstellige Dualzahl N

PET-Lehrgang

Was der PET-Hersteller Commodore trotz Versprechungen bisher nicht zustandebrachte, holt die Firma SVI (Gesellschaft für angewandte Problemlösungen in der Datenverarbeitung, Krefeld) jetzt nach und bietet einen BASIC-Fernlehrgang für den Heimcomputer PET 2001 an. Er umfaßt sechs Lektionen; jede Lektion enthält eine Programmkassette, auf der im Frage/Antwort-Verfahren Aufgaben gelöst werden müssen. Ganz allein auf sich gestellt ist der Teilnehmer allerdings auch nicht, denn es wurde werktags bis 19.00 ein Telefondienst für Rückfragen eingerichtet. Ein weiterführender Lehrgang, der auch auf die 6502-Maschinensprache und auf Interface-Probleme eingeht, ist bereits in Vorbereitung.

Jörg Ullrich

REPROM-Programmiergerät für den Z80

Das hier beschriebene Programmiergerät ist eine Billigversion für alle, die gelegentlich ein REPROM programmieren möchten, aber keine 400 DM (oder mehr) für ein Programmiergerät ausgeben wollen. Es sei gleich gesagt, daß dieses Gerät nicht sehr komfortabel zu bedienen ist, aber das spielt hier auch keine große Rolle.

Die Z80-PIO enthält zwei Schnittstellen à 8 bit (Port A und Port B). In dem hier beschriebenen Programm wird aus Port A der PIO die Adresse ausgegeben, die die Daten im REPROM haben sollen, die wiederum anschließend an Port B ausgegeben werden.

Ist die Ausgabe der Daten aus Port B erfolgt, gibt die PIO einen Ready-Impuls an IS1 ab. Dieser Impuls wird von diesem Monoflop verzögert an das zweite Monoflop (IS2) weitergegeben, das die Dauer des Programmierimpulses (hier ca. 0,7 ms) bestimmt.

Dieser Impuls wird nun über einen Verstärker-Schalter (*Bild 1*) auf 26 V erhöht und an das REPROM weitergegeben.

Nach Ablauf dieses Vorganges und Ablauf einer Zeit-Schleife erfolgt der gleiche Vorgang mit einer um 1 erhöhten Adresse von neuem, bis die programmierte Endadresse erreicht ist. In einer weiteren Schleife wird nun wiederum dieser Vorgang 144mal wiederholt, so daß die für den 2708 erforderliche Gesamtprogrammierimpulsdauer von 100 ms für das REPROM erreicht wird.

Die im *Bild 2* eingezeichneten Schalter S3 und S4 sind Adressierungsschalter; da ja immer nur eine *8-bit-Adresse* ausgegeben wird, muß die Umschaltung der Adressen 256-Byteweise von Hand erfolgen:

Adresse	S3	S4
0...255	offen	offen
256...511	offen	geschlossen
512...767	geschlossen	offen
768...1023	geschlossen	geschlossen

Der Schalter S2 legt +12 V an den CE/W-Eingang des REPROMs, die dort zur Programmierung notwendig sind. Ist er offen, so ist das REPROM zur Datenausgabe bereit, d. h. es werden Daten ausgegeben. Schalter S 1 legt den Programmierimpuls an den Eingang des EPROMs, er sollte genauso wie S 2 nur zum Programmieren geschlossen werden.

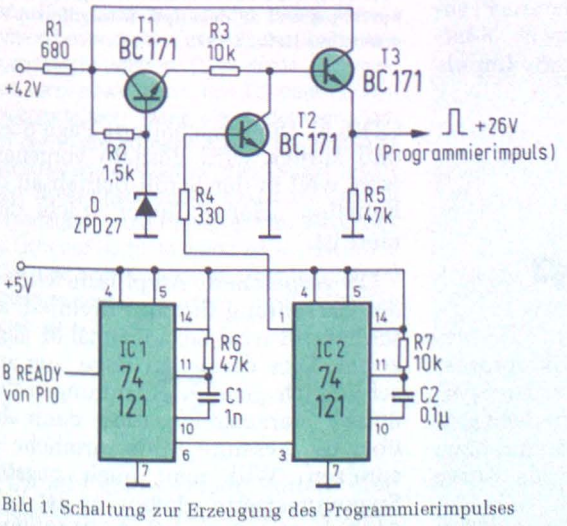


Bild 1. Schaltung zur Erzeugung des Programmierimpulses

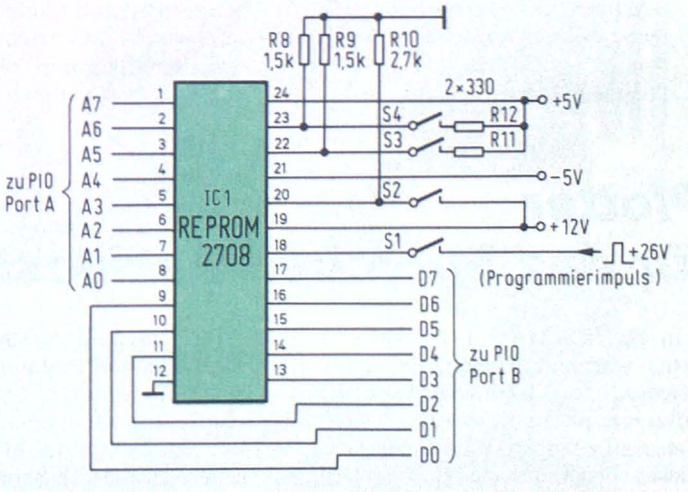


Bild 2. Anschluß eines REPROM-IC an ein Z-80-Kit

Auflistung des Maschinencodes für das Programmierprogramm:

Stack-Pointer 3CFFH
Startadresse 3C50H

3C50	0E90	3C65	1C
3C52	E5	3C66	15
3C53	D5	3C67	C25A3C
3C54	3E0F	3C6A	0D
3C56	D30A	3C6B	CC0D01
3C58	D30B	3C6E	D1
3C5A	7B	3C6F	E1
3C5B	D308	3C70	C3523C
3C5D	7E		
3C5E	D309		
3C60	06B4		
3C62	10FE		
3C64	23		

Beispiel einer Programmierung
(Z-80 KIT)

1. Programm eingeben
2. Daten eingeben (z. B. 1 KByte)
3. Adressenzähler auf Startadresse stellen (3C50H)
4. Anfangsadresse des abzuspeichernden Datenblocks in Reg HL eingeben (H = high Byte, l = low Byte, z. B. 4000H)
5. Teillänge +1 (≦ 256 Byte) in Reg. D eingeben.
6. Gewünschte Anfangsadresse des REPROM in Reg. E eingeben (z. B. 00)
7. Schalter S2 und S1 schließen und Schalter S3 und S4 für Adresse 0...0 FFH öffnen.
8. Programm starten.
9. Nach ca. 35 s erscheint die Adresse +1 des zuletzt ausgegebenen Daten-Bytes im Display.
10. Schalter S4 schließen (für die nächsten 256 Byte), d. h. REPROM-Adresse steht auf 0100H.
11. Reg. HL für neuen Teildatenblock laden (z. B. 4100H).
12. Teillänge +1 in Reg. D eingeben (z. B. 00 für 256 Byte).
13. Programm starten.
14. wie 9.
15. Schalter S4 öffnen, Schalter S3 schließen (für die nächsten 256 Byte), d. h. REPROM-Adresse auf 0200H.
16. wie 11. (z. B. 4200H,
17. wie 12.
18. wie 13.
19. wie 9.
20. Schalter S4 schließen (für die nächsten 256 Byte), d. h. REPROM-Adresse auf 0300H.
21. wie 11. (z. B. 4300H).
22. wie 12.
23. wie 13.
24. wie 9.
25. S1 und S2 öffnen, Programm-Ende.

Zum Schluß sei noch gesagt, daß es dem Benutzer überlassen bleibt, ein Leseprogramm für die Überprüfung des programmierten REPROM zu schreiben. Im übrigen kann das Programmiergerät selbstverständlich nicht nur für den Z-80-Kit verwendet werden, sondern auch für jeden anderen µP, sofern, wie beschrieben, zwei 8-bit-Schnittstellen und ein Ready-Impuls zur Verfügung stehen.

Plotter für das Speicher-Oszilloskop

In FUNKSCHAU 1978, Heft 22, S. 1105, war beschrieben, wie man ein gewöhnliches Oszilloskop mit Hilfe des Mikrocomputers KIM-1 zu einem Speicheroszilloskop umfunktionieren kann. Dieses Programm bedient sich eines Analog-Digital-Wandlers, der die momentanen Amplitudenwerte in die Speicherzellen 0200...03FF ablegt.

Das im *Bild* aufgelistete KIM-Maschinencode-Programm (Mikroprozessor 6502) ist nun in der Lage, den Speicherinhalt, wenn auch nur in recht grober Auflösung, auf ein Terminal bzw. einen ASCII-Fernschreiber als Kurve auszugeben.

Diesen Vorgang nennt man „Plotten".

Startadresse des Programms ist 0120. Die Auslegung erfolgte für ein SWTPC-CT-64-Terminal, das 16 Zeilen mit je 64 Zeichen darstellen kann. Um vor dem Ausgeben der Kurve den Bildschirm zu löschen, enthält die Zeile 0119 einige ASCII-Zeichen, die folgender Terminal-Tastenbelegung entsprechen: Home Cursor = CTRL F; Erase Sreen = CTRL E; Page/Scroll Mode = CTRL N. Die Umschaltung Page/Scroll und zurück wird deshalb vorgenommen, weil in der Scroll-Betriebsart die Funktion „Home Cursor" nicht definiert ist.

```
0119 00 05 06 06 0E 0E 00
0120 A2 07     LDX #07     CURSOR
0122 BD 18 01  LDA 0118,X  HOME UND
0125 20 A0 1E  JSR 1EA0    BILDSCHIRM
0128 CA        DEX         LOESCHEN
0129 D0 F7     BNE 0122
012B A9 10     LDA #10     MAX.AMPL.
012D 85 F3     STA F3
012F C6 F3     DEC F3      AMPL.DEKR.
0131 10 03     BPL 0136
0133 4C 64 1C  JMP 1C64    ZUM KIM
0136 A9 00     LDA #00
0138 85 FA     STA FA      ZEIGER=
013A A9 02     LDA #02     0200
013C 85 FB     STA FB
013E A2 3F     LDX #3F     64 ZEICHEN
0140 A0 00     LDY #00     PRO ZEILE
0142 B1 FA     LDA (FA),Y
0144 4A        LSR A       AMPLITUDE
0145 4A        LSR A       DURCH
0146 4A        LSR A       8 DIVID.
0147 EA        NOP
0148 38        SEC         NULLPUNKT
0149 E9 0F     SBC #0F     VERSCHIEBEN
014B EA        NOP
014C C5 F3     CMP F3      VGL.ZEILE
014E F0 06     BEQ 0156    UND AMPL.
0150 20 9E 1E  JSR 1E9E    SPACE
0153 18        CLC
0154 90 05     BCC 015B
0156 A9 2E     LDA #2E     PUNKT
0158 20 A0 1E  JSR 1EA0    DRUCKEN
015B A0 08     LDY #08     ZEIGER
015D 20 63 1F  JSR 1F63    UM 8
0160 88        DEY         BYTE VOR-
0161 D0 FA     BNE 015D    RUECKEN
0163 CA        DEX
0164 D0 DA     BNE 0140
0166 20 2F 1E  JSR 1E2F    CRLF
0169 4C 2F 01  JMP 012F
016C 00        BRK         ENDE
```

6502-Programm zum Plotten einer gespeicherten Kurve, passend zu dem Speicheroszilloskop-Programm aus Heft 22/1978

Die gespeicherte Amplitude wird vor der Darstellung durch 8 dividiert; anschließend wird hexadezimal 0F abgezogen. Dies dient hier dazu, um ausschließlich positive Spannungen (hex 80...FF) darzustellen, diese dann aber über die gesamte Bildschirmhöhe zu spreizen. Will man auch negative Spannungswerte plotten, so ist Zeile 0147 durch 4A und Zeile 0149 durch E900 zu ersetzen. Fe.

Prof. Walter Bruch

Von der Tonwalze zur Bildplatte

100 Jahre Ton- und Bildspeicherung

Der Weg zur Langspielplatte

Für längere Programme, wie Symphonien, Opernquerschnitte usw., war die Spielzeit auch der großen 78er Platte mit 30 cm Durchmesser viel zu kurz. Bei $4^1/_2$ Minuten verfügbarer Zeit für die Aufzeichnung auf einer Plattenseite mußten Dirigent und Orchester oder die Solisten auf der Lauer liegen, um beim Aufleuchten der Signallampe, die den Start der Wachsplatte für den Schnitt ankündigte, sofort mit dem Spiel zu beginnen, damit von der wertvollen Aufzeichnungskapazität nichts verlorenging. Trotzdem wurde oft das ganze Musikstück nicht „geschafft", und die Aufzeichnung mußte mit beschleunigtem Zeitmaß wiederholt werden. Oft half auch nur das Auslassen einiger Takte, um ein nicht mehr aufteilbares Musikstück auf einer Plattenseite unterzubringen. Der schon einmal zitierte Gerald Moore schildert das in seinen Erinnerungen [45] so:

„Mit dem Wachsverfahren wurden nur Platten in zwei Größen hergestellt; die große, die normalerweise vier Minuten fünfzehn Sekunden, und die kleine, die drei Minuten, zehn Sekunden lief. Eine zusätzliche halbe Minute konnte in besonderen Fällen in eine Platte hineingequetscht werden. Dies wurde aber tunlichst vermieden, denn die Tonqualität verschlechterte sich, wenn die Nadel dem Zentrum der Platte zu nahe kam... Bei kürzeren Stücken wurde deshalb oft das Tempo in grotesker Weise beschleunigt, bloß damit die Aufnahmedauer für die Platte reichte. Wenn das rote Licht aufleuchtete, verloren wir keine Sekunde – wir legten gleich los. Sprinter in einem Hundertmerterlauf konnten nicht schneller starten als wir."

Was alle gerne gehabt hätten, eine Schallplatte mit erheblich längerer Spielzeit, die „Langspielplatte", mußte sehr lange ein Wunschtraum bleiben.

Drei Möglichkeiten boten sich den Ingenieuren an, um zu einer Platte mit verlängerter Spielzeit zu kommen:

1. Die Vergrößerung des Plattendurchmessers.
2. Enger nebeneinanderliegende Tonspuren, um mehr davon auf einer Plattenseite unterzubringen.
3. Mehr Zeit für eine Rille, also Herabsetzung der Umdrehungszahl je Minute.

Naheliegend war die Vergrößerung des Plattendurchmessers. Schon um 1905 stellten Neophone in England und Pathé in Frankreich erste 50-cm-Platten her, doch der Erfolg blieb ihnen versagt; unhandlich und zerbrechlich ließen diese Platten sich beim Publikum nicht einführen. Einen Kompromiß, die 40-cm-Platte, ausschließlich für die sachkundigen Hände des Kinovorführers in der Zeit der Plattentonfilme bestimmt, werden wir noch kennenlernen.

Die erste Langspielplatte auf dem Markt kam von Edison!

Der schon auf die 80 zugehende Erfinder krönte sein Lebenswerk mit einer ersten 40-Minuten-Platte. Der überzeugte Anhänger der Walze, die ihm eine konstante Abtastgeschwindigkeit während der ganzen Spielzeit sicherte – im Gegensatz zur Platte, bei der die Geschwindigkeit nach innen zu abnimmt – mußte 1910 auf Drängen seiner Gesellschafter die Entwicklung einer eigenen Schallplatte aufnehmen (*Bild 176*). Die von ihm zunächst mit Widerwillen aufgenommene Arbeit begeisterte ihn bald so, daß viele Patente von ihm und seinen Mitarbeitern angemeldet werden konnten. 1912 kamen die ersten Edison-Platten (*Bild 177*) auf den Markt, zusammen mit den ausschließlich für diese Platten bestimmten Abspielgeräten; denn getreu seiner Überzeugung, daß die Tiefenschrift der Seitenschrift qualitätsmäßig überlegen sei,

Bild 176. Der alte Edison bei der Entwicklung seiner Schallplatte

◄ Bild 177.
Edisons Schallplatte. Daß es sich um Tiefenschrift handelt sieht man an dem in der Breite nur geringfügig verändertem Lichtband

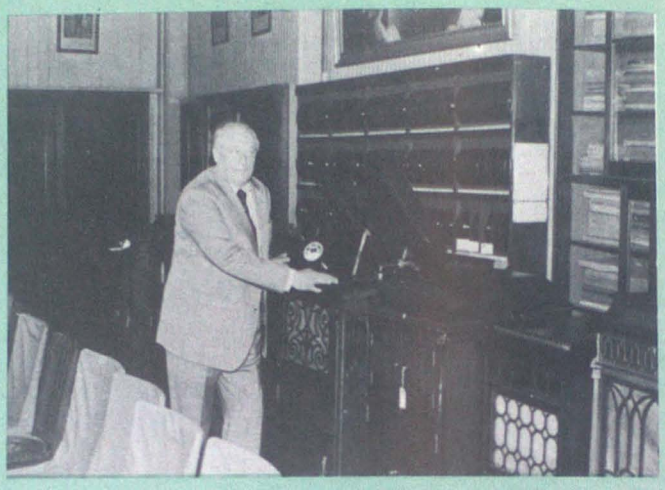


Bild 178. ►
Der Abnahmeraum für die fertigen Platten in West Orange. Im Regal viele nicht freigegebene Platten

wurden es Platten mit Tiefenschrift, die mit dem normalen Grammophon nicht abgespielt werden konnten. (Die Vorteile der Tiefenschrift hat übrigens in den zwanziger Jahren die Bell-Gesellschaft noch einmal herausgestellt; bei Bell wurden sogar elektromechanische Abtaster entwickelt, die sowohl Tiefen- wie auch Seitenschrift abtasten konnten.)

Edisons Platten hatten zunächst nur 25 cm Durchmesser und waren für 80 U/min bestimmt; wir ordnen sie unter die 78er ein. Man könnte den schwerhörigen Erfinder auch als den Vater von Hi-Fi bezeichnen, denn unermüdlich arbeitete er an der Qualitätsverbesserung seiner Aufnahmen; Aufnahmen, die seinen Qualitätsansprüchen nicht genügten, kamen nicht auf den Markt. Davon zeugt in seiner Fabrik in West Orange ein Saal (*Bild 178*), in dem alle neuen Platten vor der Freigabe noch einmal einem sachkundigen Kreis vorgeführt wurden. Da finden sich an den Wänden Regale mit unzähligen Platten, darunter viele, die nicht auf den Markt gekommen waren. Auch von letzteren habe ich bei einer Fernsehsendung zusammen mit H. Gotzmer einige von einer dort stehenden Truhe über ein Mikrophon abgespielt, um die Fernsehteilnehmer mit dem hervorragenden Stand von Edisons Technik vertraut zu machen, selbst bei den von ihm kritisierten Platten.

Als Abtaster wurde die schon für die Walze entwickelte Dauernadel aus Diamant verwendet (*Bild 179*), schiffchenförmig geschliffen und poliert, eine Spitzenleistung der damaligen Technik. Von Anfang an waren diese Platten, abweichend von der üblichen Schellacktechnik, aus eigenen Materialmischungen hergestellt. Als nach Ausbruch des Ersten Weltkrieges einige der aus Deutschland bezogenen Ingredienzien nicht mehr erhältlich waren, begann der leidenschaftliche Chemiker mit Experimenten, die ihn auf einen eigenen Kunststoff führten, den er mit „condensite" bezeichnete. Es stellte sich bald heraus, daß er identisch war mit dem 1915 von dem Amerikaner H. Bakeland erfundenen härtbaren vollsynthetischen Kunstharz, das nach seinem Erfinder den Namen „Bakelite" erhielt und weltbekannt wurde. Dieses Material bildete dann gehärtet die Oberfläche eines massiven Kerns aus billigerem Material. Damit waren die ersten Platten in die Fabrikation gekommen, bei denen die Nadel auf synthetischem Kunststoff lief. Als dann auch noch 30-cm-Platten aus diesem Material hergestellt werden konnten, – Edison hatte lange Schwierigkeiten mit der Vergoldung des 30-cm-Masters –, war alles beisammen für die Herstellung einer Langspielplatte. *(Fortsetzung folgt)*

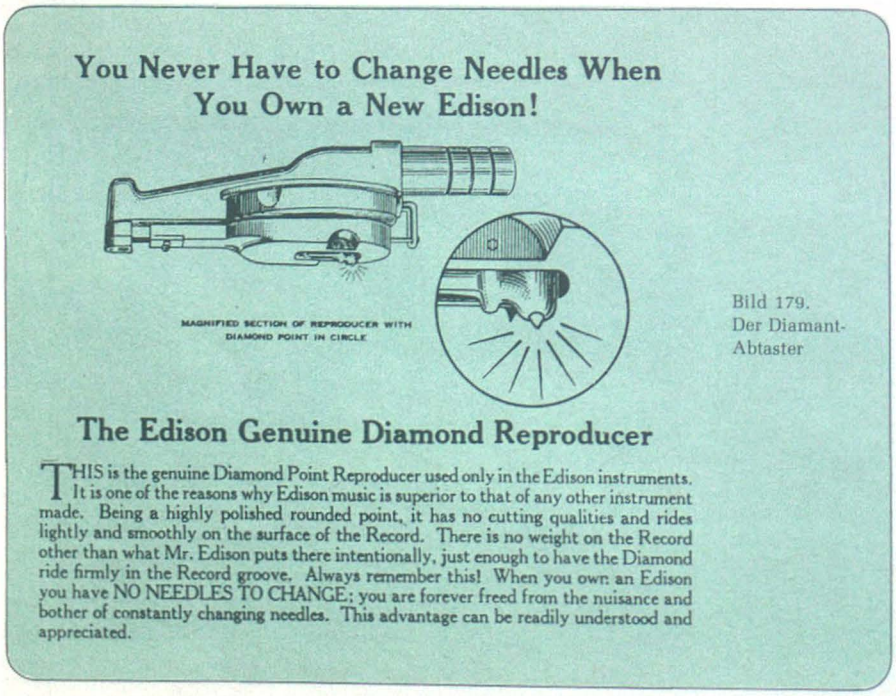


Bild 179.
Der Diamant-Abtaster

Dr. Peter Diekmann

Steuerung einer Modelleisenbahn über eine Ringleitung

Auch im Bereich der Kfz-Elektrik macht man sich bereits Gedanken darüber, wie man eine aufwendige Verkabelung durch Ringleitung für die Energie- und Informationsübertragung ersetzen kann. Was liegt näher, als diese Multiplex-Verkabelung auch in einer Modelleisenbahn zu verwirklichen; ein wenig Elektronik ersetzt unübersichtliche Leitungsführungen.

Die Planung und der Betrieb einer Modelleisenbahnanlage können unter ganz verschiedenen Gesichtspunkten erfolgen. Einmal kann das Gleisbild von Anfang an festliegen, wobei die ganze Anlage, oft in verschiedenen Aufbauschritten, auf einer festen Unterlage aufgebaut wird. Die Verkabelung der einzelnen Blockabschnitte und der Weichen, Signale usw. ist dabei fest. Ein wesentlicher Reiz einer solchen Anlage besteht in ihrem Aufbau, aber ernsthafte, meistens erwachsene Modellbahner haben auch an ihrem Betrieb und weiterem Ausbau jahrelang Freude. Für Kinder ist eine solche Anlage nur kurze Zeit von größerem Reiz, für sie ist, meiner Erfahrung nach, ein anderes Konzept geeigneter, bei dem bei jeder neuen Spielphase die ganze Anlage neu aufgebaut und vielfach auch das Gleisbild verändert wird. Damit eine solche Anlage auch auf größere Kinder und Erwachsene einen länger anhaltenden Reiz ausübt, sollte sie aber trotzdem einige Eigenschaften einer stationären Anlage haben, wie Mehrzugbetrieb, fernschaltbare Weichen, Schranken, Signale und Beleuchtung. Das erfordert aber eine umfangreiche und bei jedem Neuaufbau wechselnde Verkabelung, bei der man schnell den Spaß verliert und die auch häufig Anlaß für Störungen beim Betrieb ist. Daher soll das Konzept einer Anlage vorgestellt werden, das die Ausbau- und Betriebsmöglichkeiten einer stationären Anlage mit der Flexibilität einer „fliegenden" verbindet, ohne aber eine Verkabelung zu erfordern.

Die wesentlichen Eigenschaften sind:

- keine Verkabelung,
- Mehrzugbetrieb,
- Fernsteuerung von Weichen, Signalen, Schranken usw.,
- große Störsicherheit,
- konstante Betriebsspannung,
- Wendeschleifen möglich,

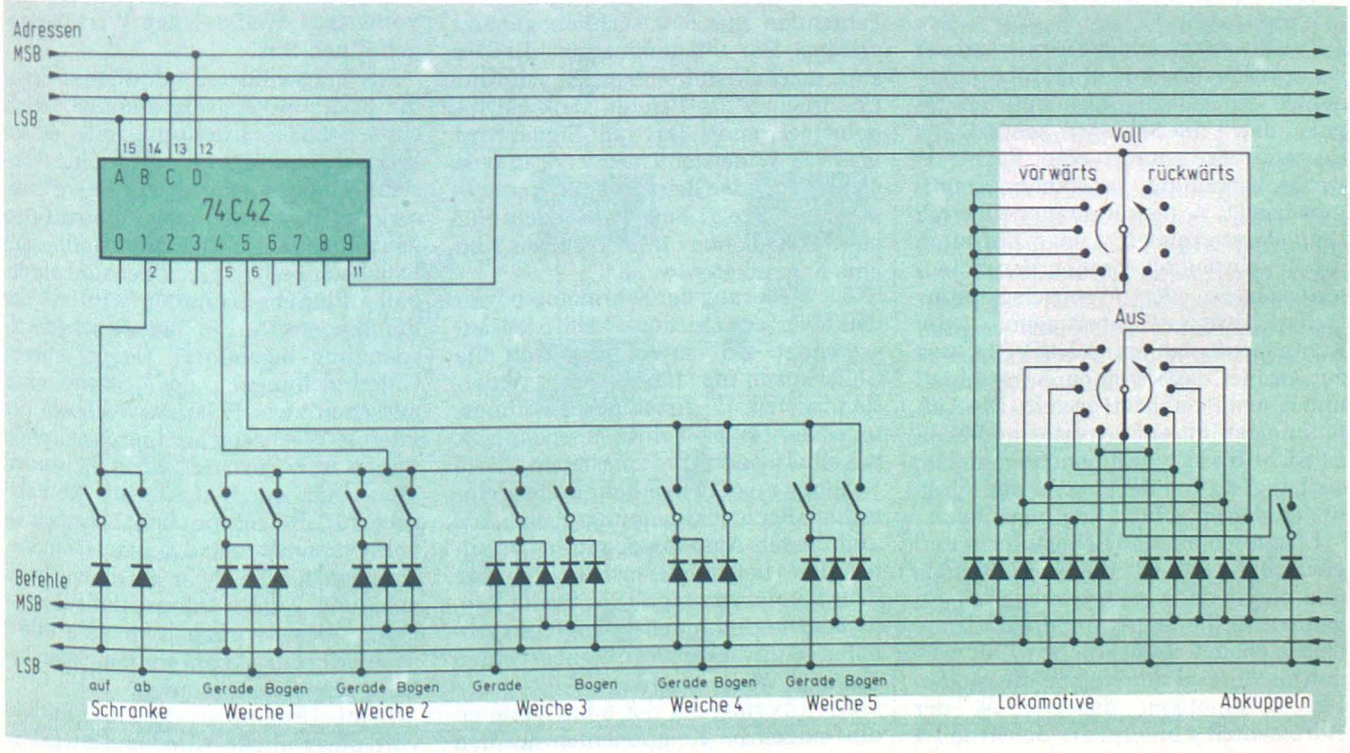


Bild 1. Befehlsgeber für eine Lokomotive, fünf Weichen und eine Schranke

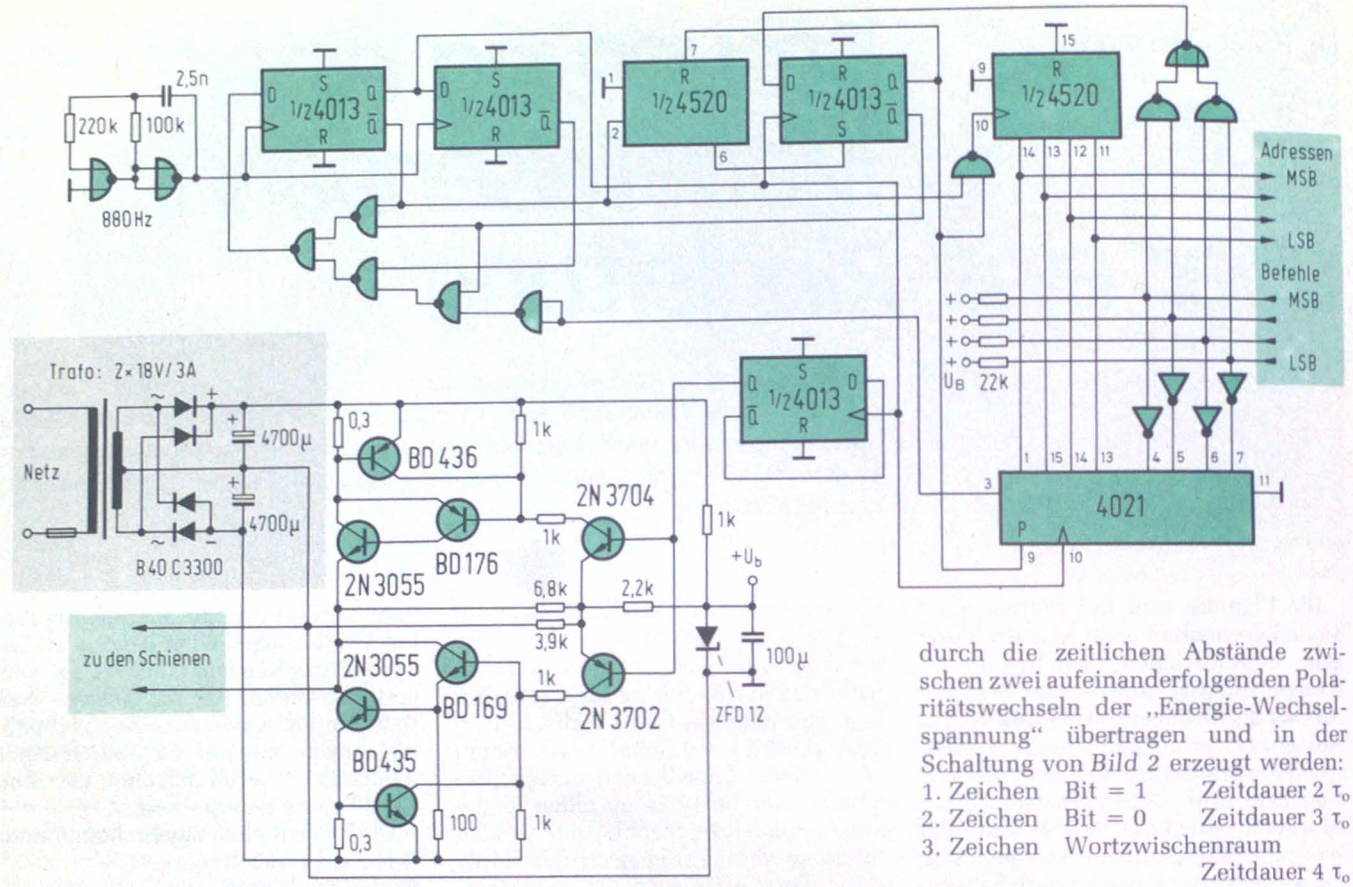


Bild 2. Netzteil und Zentralelektronik der „Multiplex-Verdrahtung"

- Erweiterungsmöglichkeiten für weitere Komponenten,
- Steuermöglichkeit durch einen Mikroprozessor.

Zur Übertragung der Energie und der Informationen werden für alle Komponenten der Anlage (Loks, Weichen, Signale usw.) die Schienen benutzt. Die Energie wird durch eine Rechteckwechselspannung konstanter Amplitude von 20 V, die Informationen durch Digitalworte von 8 bit Länge, die durch die Zeitabstände zwischen den Polaritätswechseln der Wechselspannung codiert werden, übertragen. Jeder Komponente ist ein 8-bit-Digitalwort zugeordnet, das aus einem Adressenteil und einem Befehlsteil besteht. Die Aufteilung der Bits auf Adresse und Befehl ist nicht für alle Komponenten gleich, sie hängt ab von der Anzahl der Funktionen der einzelnen Komponenten.

Es können bis zu 8 Lokomotiven und gleichzeitig (!) 64 Weichen, Signale und dergleichen betrieben werden. So genügt für die Steuerung der Weichen ein Befehlsbit, die restlichen 7 bit werden als Adresse der Weiche verwendet. Bei Lokomotiven dagegen ist der Adressenteil 4 bit und der Befehlsteil 4 bit lang. Der 4-bit-Befehl für Lokomotiven besteht aus 1 bit für die Fahrtrichtung und 3 bit für die Fahrgeschwindigkeit, wobei von den möglichen 7 Fahrstufen nur 5 tatsächlich genutzt werden. Die Bitkombination, die der kleinsten Fahrstufe entspricht, wird zur Übertragung des Befehls „Lok abkuppeln" verwendet. Das 3-bit-Signal wird über ein Widerstandsnetzwerk in eine entsprechende Gleichspannung umgesetzt. *Bild 1* zeigt einen Befehlsgeber für eine Lokomotive, fünf Weichen und eine Schranke.

Zur Steuerung der Fahrmotoren werden zwei verschiedene Methoden angewendet: Bei einer Lok steuert die Gleichspannung hinter dem Widerstandsnetzwerk direkt den Leistungstransistor für die Fahrmotorspannung, bei einer anderen Lok steuert diese Spannung das Tastverhältnis eines einfachen Rechteckspannungsgenerators, und dessen Ausgangsspannung schaltet den Leistungstransistor für die Fahrmotorspannung. Die zweite Methode erfordert einen geringfügig größeren Aufwand, bewirkt aber einen besseren Wirkungsgrad.

Zur Übertragung der 8-bit-Worte an die einzelnen Komponenten werden drei verschiedene Zeichen benutzt, die durch die zeitlichen Abstände zwischen zwei aufeinanderfolgenden Polaritätswechseln der „Energie-Wechselspannung" übertragen und in der Schaltung von *Bild 2* erzeugt werden:

1. Zeichen Bit = 1 Zeitdauer 2 τ_o
2. Zeichen Bit = 0 Zeitdauer 3 τ_o
3. Zeichen Wortzwischenraum Zeitdauer 4 τ_o

Hierbei ist τ_o die Periodendauer eines Taktgenerators. Es ist dabei völlig gleichgültig, in welcher Richtung sich die Polarität der Energie-Wechselspannung ändert.

Ein Wechsel der Polarität bedeutet einen Takt, der zeitliche Abstand zum vorherigen Wechsel den Wert des zugehörigen Bits.

Als Träger für die Information dient die Energie-Wechselspannung. Durch einfache Gleichrichtung mit einem Brückengleichrichter wird eine konstante Gleichspannung zur Energieversorgung der jeweiligen Komponenten gewonnen. Durch ein RS-Flipflop mit Schaltschwellen, die höher sind als die halbe Betriebsspannung, wird auf der Empfängerseite die Rechteckwechselspannung regeneriert. Da bei kurzen Unterbrechungen des Stromkreises zwischen zwei Polaritätswechseln der Energie-Wechselspannung das Flipflop seinen alten Zustand beibehält, werden Störungen durch schlechte Kontaktgabe für die Informationsübertragung völlig unterdrückt. Längere Unterbrechungen führen zwar zu einer Unterbrechung der Informationsübertragung, diese wirken sich aber nicht nachteilig aus, da die empfangenen Befehle gespeichert werden.

Beim Umkippen des RS-Flipflops wird durch ein RC-Glied und ein Exklusiv-Oder-Gatter ein Nadelimpuls ge-

wonnen. Dieser dient einmal als Takt für ein 8stufiges Schieberegister, und gleichzeitig lädt er über einen Transistor einen Kondensator auf die Betriebsspannung auf. Über einen Widerstand entlädt sich dieser Kondensator zwischen den einzelnen Taktimpulsen. Die Spannung dieses Kondensators liegt am D-Eingang des Schieberegisters. In Abhängigkeit von dem zeitlichen Abstand der Taktimpulse ist diese Spannung größer oder kleiner als die Schwellenspannung des D-Einganges, und es wird entsprechend eine „1" oder „0" in das Schieberegister geschoben. Ein weiteres RC-Glied bildet zusammen mit einem Gatter einen Detektor für das Zeichen „Wortzwischenraum". Wenn dieses Zeichen erkannt wird und gleichzeitig 8 Takte seit dem letzten Zeichen „Wortzwischenraum" vergangen sind, wird die Adresse des an den Ausgängen des Schieberegisters anstehenden Wortes mit der Adresse der jeweiligen Komponente verglichen. Stimmen beide Adressen überein, so wird der Befehlsteil des Wortes in einen Speicher geladen. Am Ausgang dieses Speichers steht jeweils der letzte Befehl der entsprechenden Komponente zur Auswertung bereit. Falls durch irgendeinen Umstand die Informationsübertragung gestört wurde, bleibt der alte Befehl bestehen.

Die Empfängerelektroniken aller Komponenten sind nach diesem Prinzip aufgebaut. Bei Lokomotiven werden die 4 Befehlsbits am Ausgang des Speichers in eine Gleichspannung umgewandelt und steuern den Antriebsmotor; bei Weichen, Signalen, Schranken usw. wird der 1-bit-Befehl zur Steuerung der Magnete verwendet. Aber alle Komponenten erhalten ihre Energie und Information direkt aus den Schienen (*Bild 3*).

Die Versorgung der Anlage mit Energie und Informationen erfolgt aus einem zentralen Gerät. Dieses enthält ein Netzteil und einen Leistungsverstärker für 20 V und max. 3 A. Außerdem enthält es die zentrale Steuerungseinrichtung. Diese besteht aus einem Taktgenerator von 880 Hz; diese Frequenz wird mit einem umschaltbaren Teiler durch 2, 3 oder 4 geteilt, entsprechend den 3 verschiedenen Zeichen; die Ausgangsfrequenz wird noch einmal durch 9 geteilt, entsprechend den 8 bit Wortlänge und einem Zeichen für den Wortzwischenraum. Nach jedem Zeichen „Wortzwischenraum" wird ein weiterer 4-bit-Zähler weitergeschaltet. Diese 4 Ausgänge des Zählers gehen auf eine „Adressenbusleitung", an der alle Befehlsgeber angeschlossen sind. Jeder Befehlsgeber vergleicht die Adresse auf der „Adressenbusleitung" mit der eigenen und schaltet bei Gleichheit sein 4-bit-Befehlswort auf die allen Befehlsgebern gemeinsame „Befehlsbusleitung". Wenn sich unter der momentan anliegenden Adresse kein Befehlsgeber meldet, d. h. das Befehlswort Null ist, so wird sofort zur nächsten Adresse weitergeschaltet. Dadurch erfolgt die Übertragung der Befehle zu den einzelnen Komponenten immer mit der höchstmöglichen Geschwindigkeit. Ist dieses Befehlswort von Null verschieden, so wird es zusammen mit dem Adressenwortteil in ein Schieberegister geladen. Der Inhalt des Registers wird durch einen Takt an dessen Ausgang geschoben, wobei die Beite des Taktes 2 τ_o oder 3 τ_o ist, je nachdem, ob gerade eine „0" oder „1" am Ausgang dieses Schieberegisters anliegt. Die Taktfrequenz wird noch einmal in einem Flipflop durch 2 geteilt. Die Ausgangsspannung dieses Flipflops steuert direkt den Leistungsendverstärker.

Über die „Adressenbusleitung" und die „Befehlsbusleitung" können verschiedene Befehlsgeber angeschlossen werden. Bei der Lokomotivsteuerung wird das variable Befehlswort durch einen 2 x 5stufigen Drehschalter für 5 Vorwärts- und 5 Rückwärts-Fahrgeschwindigkeiten erzeugt. Bei der Weichensteuerung usw. dagegen werden jeweils feste Befehlsworte verwendet. Diese werden durch feste Verdrahtung erzeugt und nur bei der Betätigung des entsprechenden Tastschalters aktiviert. In einer späteren Ausbaustufe können die Befehlsworte auch durch einen Mikroprozessor geliefert werden.

Das vorgestellte Konzept der Steuerung einer Modelleisenbahnanlage wurde in einer Anlage von Märklin (Spur 1) realisiert mit derzeit zwei Lokomotiven, 6 Weichen und einer Schranke. Bei Verwendung von CMOS-ICs bestehen keine Schwierigkeiten beim Einbau der Elektronik in die Lokomotiven. Sogar die Weichenelektronik konnte unterhalb der normalen Weichenmagnetabdeckung untergebracht werden.

Das beschriebene Konzept der Steuerung einer Modelleisenbahnanlage ist auch für andere Aufgaben anwendbar, zum Beispiel für Meßwerterfassung und Datenübertragungsanlagen allgemein, bei denen über größere Entfernungen über eine Zweidrahtleitung sowohl Energie als auch Informationen übertragen werden sollen.

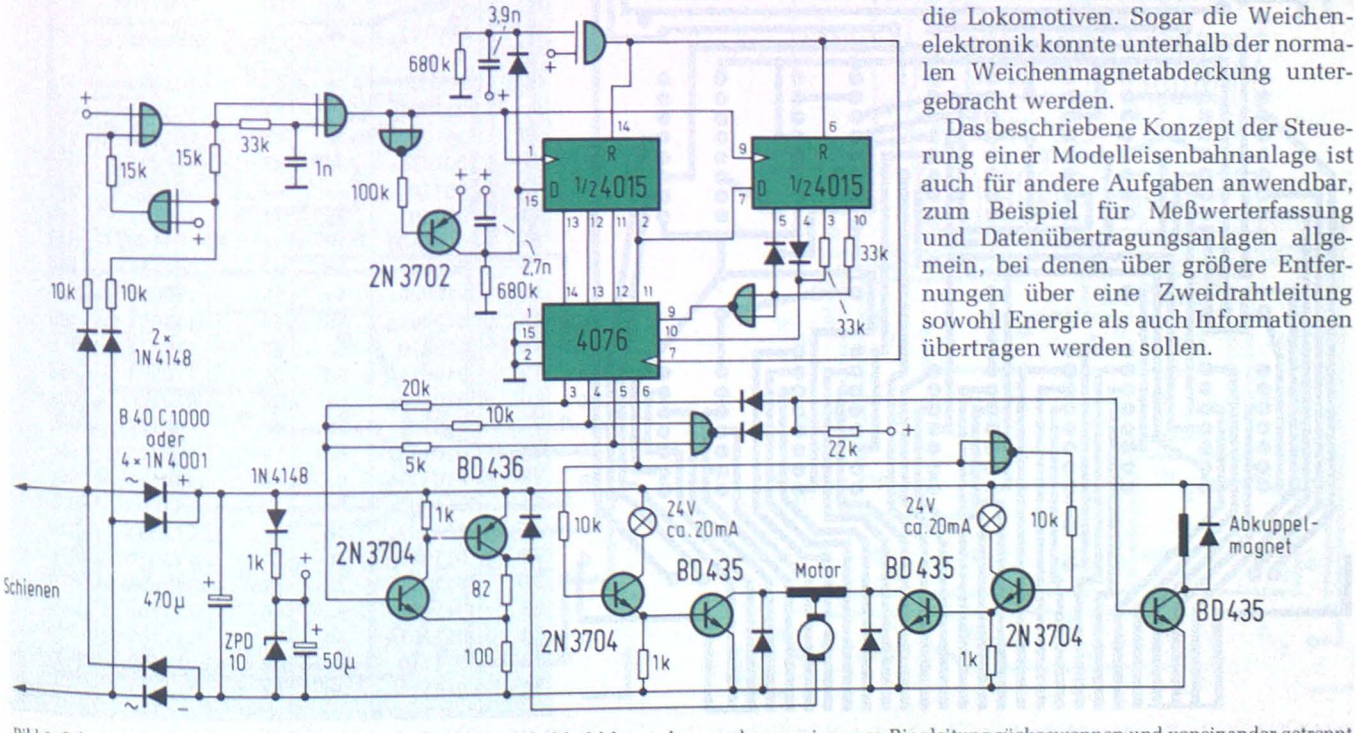


Bild 3. Schaltung der Lokomotiven-Elektronik. Energie und Schaltbefehle werden aus der gemeinsamen Ringleitung rückgewonnen und voneinander getrennt

Martin Gygi

Universelle Infrarot-Fernsteuerung

2. Teil

Der zweite Teil des Beitrages erläutert die Funktion der Infrarot-Fernsteuerung und gibt einige nützliche Tips für den Aufbau und Abgleich der beiden Baugruppen.

Die eine Hälfte eines 4011 ist der Oszillator, der die Empfänger-IS taktet, die andere Hälfte bildet ein RS-Flip-Flop, welches beim Einschalten der Versorgungsspannung gesetzt und beim ersten Erscheinen eines DLEN-Signals, d. h. beim Niederdrücken einer Drucktaste, rückgesetzt wird. Beim Setzen dieses RS-Flip-Flop werden alle 4013 rückgesetzt; zudem wird über das halbe Gatter 4012 und den Decoder 4556 jeder 4028 abgeschaltet („power on reset"-Schaltung). Eine Hälfte des 4012, dessen Eingänge mit vier Ausgängen des 40174 verbunden sind, decodiert den Schlußbefehl. Da die Instruktionen 30 und 31 im Sender nicht verwendet werden, kann bei der Decodierung auf das Bit höchster Ordnung (2^5) verzichtet werden, und der Schlußbefehl mit der Nummer 62 wird zu Nummer 30. Wird diese Befehlsnummer decodiert, dann wird über die zweite Hälfte 4012

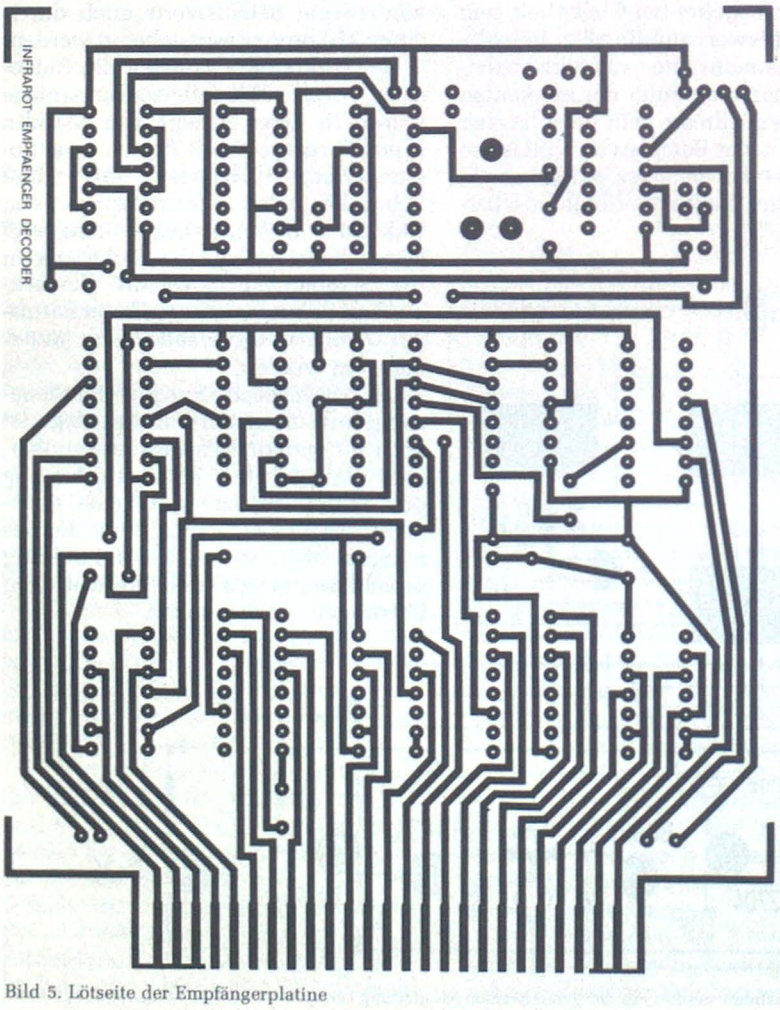
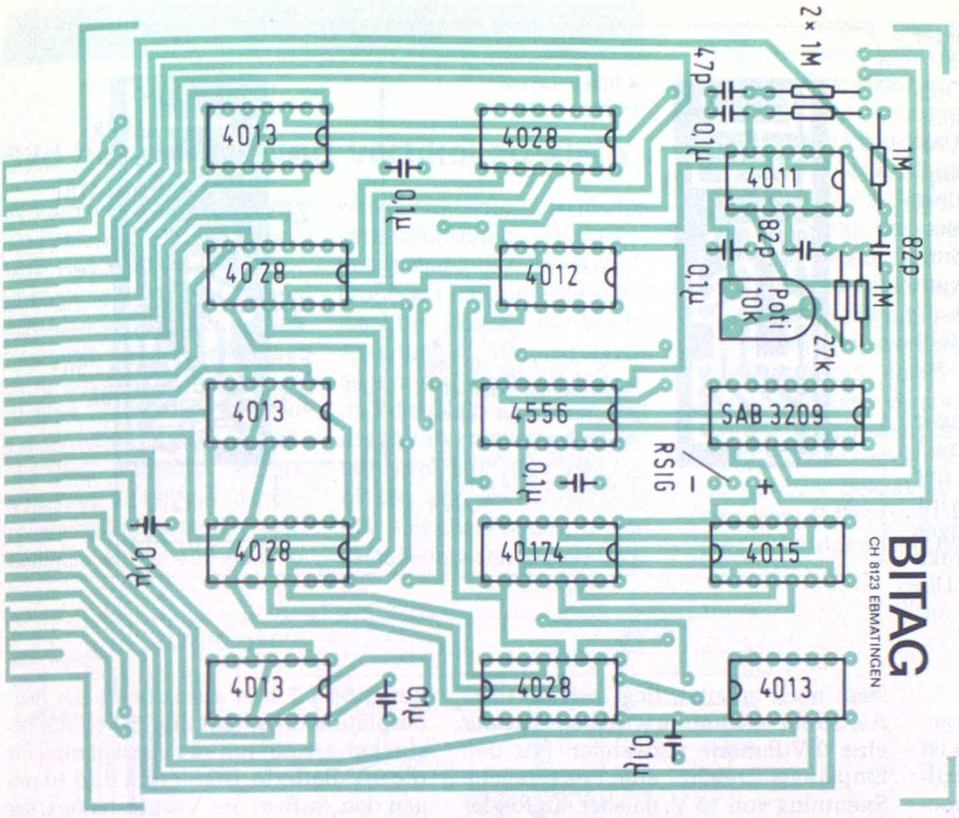


Bild 5. Lötseite der Empfängerplatine

Tabelle 2.
Befehlliste mit Zuordnung der Befehle zu den Tasten

Grundbefehle			Erweiterungsbefehle		
Befehl Nr.	Code FEDCBA	Taste	Befehl Nr.	Code FEDCBA	Taste
0	000000	1a	32	100000	81a
1	000001	1b	33	100001	81b
2	000010	1c	34	100010	81c
3	000011	1d	35	100011	81d
4	000100	2a	36	100100	82a
5	000101	2b	37	100101	82b
6	000110	2c	38	100110	82c
7	000111	2d	39	100111	82d
8	001000	3a	40	101000	83a
9	001001	3b	41	101001	83b
10	001010	3c	42	101010	83c
11	001011	3d	43	101011	83d
12	001100	4a	44	101100	84a
13	001101	4b	45	101101	84b
14	001110	4c	46	101110	84c
15	001111	4d	47	101111	84d
16	010000	5a	48	110000	85a
17	010001	5b	49	110001	85b
18	010010	5c	50	110010	85c
19	010011	5d	51	110011	85d
20	010100	6a	52	110100	86a
21	010101	6b	53	110101	86b
22	010110	6c	54	110110	86c
23	010111	6d	55	110111	86d
24	011000	7a	56	111000	87a
25	011001	7b	57	111001	87b
26	011010	7c	58	111010	87c
27	011011	7d	59	111011	87d
28	011100	8a	60	111100	unbenutzt
29	011101	8b	61	111101	unbenutzt
30	011110	8c	62	111110	Schlußbefehl verboten*
31	011111	8d	63	111111	Schlußbefehl verboten*

* Wegen Mehrdeutigkeit im Biphase-Code



◀ Bild 6. Bestückungsseite der Empfängerplatine

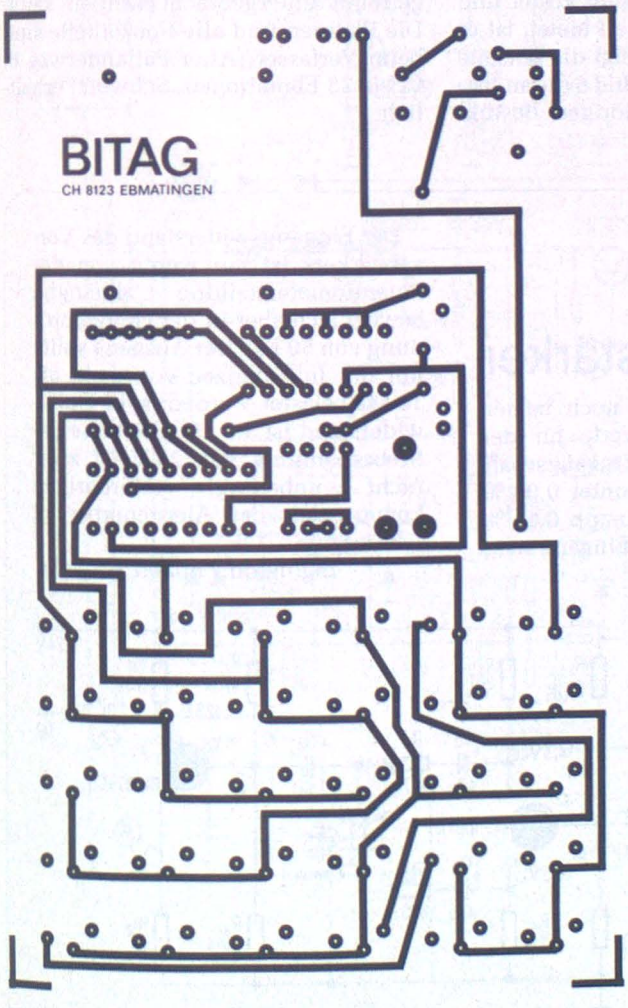


Bild 7. Lötseite der Senderplatine

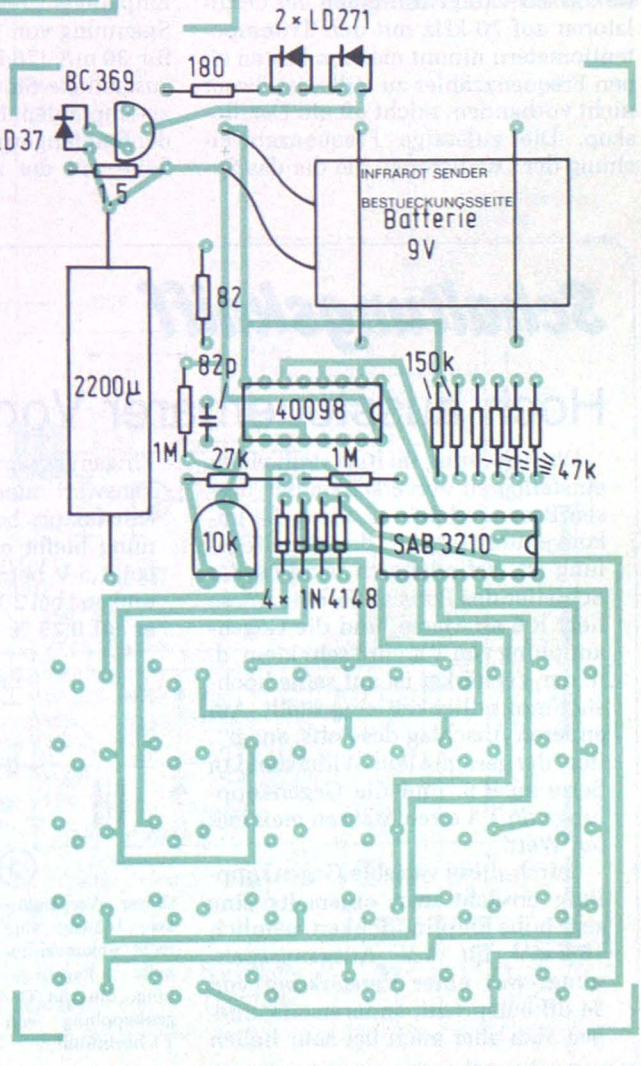
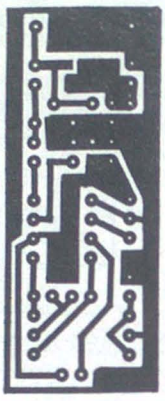


Bild 8. Bestückungseite der Senderplatine

und den Decoder 4556 wiederum jeder Decoder 4028 außer Betrieb gesetzt.

Die Methode, das Bit höchster Ordnung bei der Decodierung zu vernachlässigen, hat noch einen weiteren Vorteil: Die Befehle 40...45, die in der Empfänger-IS die Analogsignale verstellen, erscheinen dann am Eingang der Decodierschaltung als Befehle 8...13, womit eine lückenlose Decodierung der vom Sender erhaltenen Instruktionen 0...7, 40...45 ≙ 8...13 und 14...29 ermöglicht wird. *Tabelle 2* nennt die Zuordnung der Tastenbefehle.

Die Steckeranschlüsse am Empfänger haben die Ein- und Ausgänge gemäß Tabelle 1, wobei der Empfänger von der Bestückungsseite her betrachtet wird und die Blickrichtung zum Empfänger hin gilt. Die Numerierung ist von links nach rechts und oben nach unten. Die Zahlen geben die Befehlsnummern an.



◄ Bild 9. Layout des Vorverstärkers

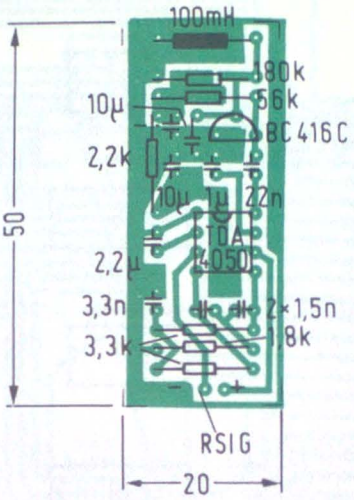


Bild 10. ► Die Fotodiode BP 104 wird auf der Leiterseite unter R 1 mit der Katode auf Plus und mit der Anode an die Basis des Transistors BC 416 C gelötet

Hinweise für den Aufbau

Der Aufbau der Geräte mit den vorgeschlagenen gedruckten Schaltungen ist unkritisch. Zum Abstimmen der Oszillatoren auf 70 kHz mit den Trimmpotentiometern nimmt man am besten einen Frequenzzähler zu Hilfe; ist dieser nicht vorhanden, reicht oft ein Oszilloskop. Die zulässige Frequenzabweichung der Oszillatoren, bei der das System noch arbeitet, liegt bei ca. 10%. Als Stromversorgung wird beim Sender eine 9-V-Batterie verwendet. Für den Empfänger reicht eine ungeregelte Spannung von 15 V; da aber ein Regler für 30 mA (78 L 15) wenig kostet und zusätzliche Störsicherheit bietet, ist er zu empfehlen. *Bild 5* zeigt die Lötseite der Empfängerplatine, *Bild 6* die andere Seite mit der dazugehörigen Bestükkung. *Bild 7* läßt die Lötseite der Senderplatine erkennen und *Bild 8* die Bestückungsseite mit der Aussparung für die 9-V-Batterie. *Bild 9* und *Bild 10* zeigen den Aufbau des Vorverstärkers, der getrennt untergebracht werden kann. Die Platinen und alle Spezialteile sind beim Verfasser (Alter Fällanderweg 8, CH-8123 Ebmatingen, Schweiz) erhältlich.

Schaltungskniff

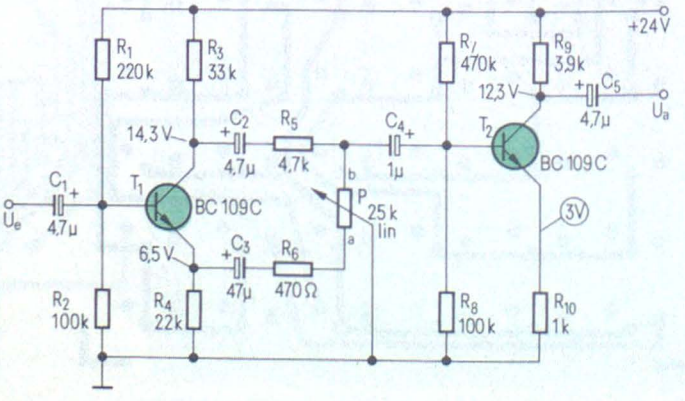
Hoch aussteuerbarer Vorverstärker

Die Schaltung im *Bild* stellt einen einstellbaren Vorverstärker dar, dessen Besonderheit vor allem die unkonventionelle Art der Pegelregelung ist. Befindet sich nämlich der Schleifer des Potis an Punkt „a", so liegt R 6 an Masse, und die Gegenkopplung von T 1 wird sehr klein, d. h. der Verstärker ist auf seine höchste Empfindlichkeit eingestellt. Am anderen Anschlag des Potis, an „b", liegt der gesamte Poti-Widerstand in Serie zu R 6, und die Gegenkopplung von T 1 erreicht ihren maximalen Wert.

Durch diese variable Gegenkopplung erreicht man einerseits eine sehr hohe Empfindlichkeit, nämlich 18,5 mV für 1 V Ausgangsspannung, was einer Verstärkung von 34 dB entspricht; andererseits ergeben sich aber auch bei sehr hohen Eingangsspannungen noch bemerkenswert niedrige Werte für den Klirrfaktor: bei 1 V Eingangsspannung bleibt er noch unter 0,08 %, bei 1,5 V beträgt er knapp 0,11 %, und erst bei 2 V Nf am Eingang steigt er auf 0,25 % an.

Der Eingangswiderstand des Vorverstärkers ist ein wenig von der Potentiometerstellung abhängig, bewegt sich aber in der Größenordnung von 50 kΩ. Der Ausgang sollte nur mit Impedanzen von mehr als 10 kΩ belastet werden; sein Quellwiderstand ist 3,9 kΩ. Die hohe Betriebsspannung von 24 V ist zwar nicht unbedingt erforderlich, kommt aber der Aussteuerbarkeit sehr zugute.

Ing. (grad.) Robert Kröpelin



Dieser Vorverstärker besitzt eine recht unkonventionelle Pegelregelung, die die Gegenkopplung von T 1 beeinflußt

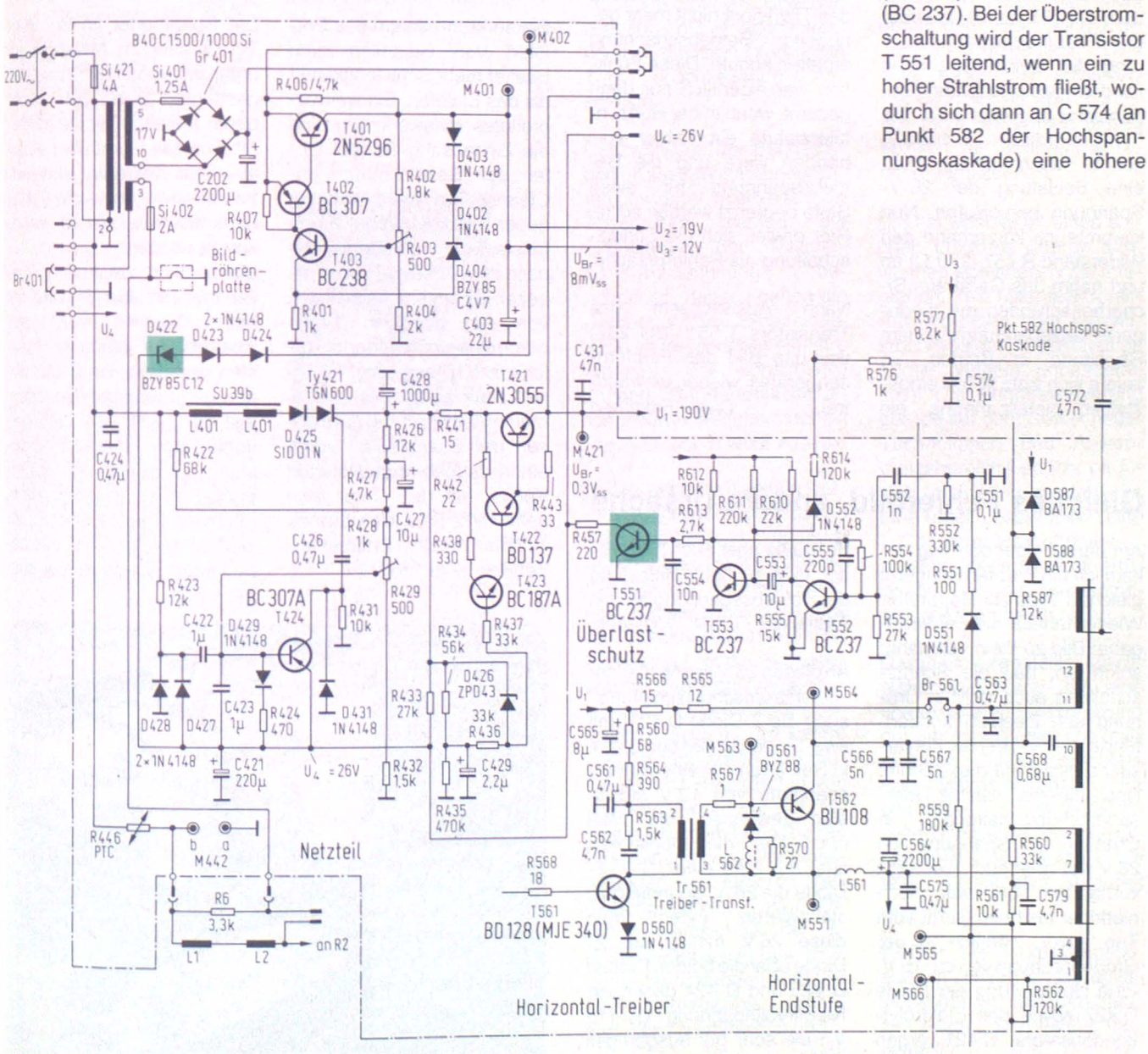
Farbfernseh-Service

Bild horizontal und vertikal zu klein

Ein Farbfernsehgerät kam mit der Fehlerangabe zur Reparatur: Bild zu klein. Bei Inbetriebnahme des Gerätes konnte man erkennen, daß horizontal sowie vertikal ein ca. 5 cm breiter, schwarzer Streifen symmetrisch vorhanden war. Dieses Fehlerbild ließ zunächst darauf schließen, daß die Hochspannung angestiegen war. Dadurch würde der Ablenkwinkel verkleinert. Den hierfür verantwortlichen Rücklaufverlängerungskondensator prüfte ich auf Kapazitätsverlust. Ein Anstieg der Hochspannung schien nicht vorzuliegen. Ich stellte aber fest, daß die Gleichspannung, mit der der Horizontalendstufentransistor betrieben wird, zu niedrig war. Im Netzteil wird die Gleichspannung durch Phasenanschnittsteuerung eines Thyristors gewonnen (*Bild*). An dem hierfür verantwortlichen Transistor, der das Gate des Thyristors ansteuert, entdeckte ich keinen Fehler. Lediglich der Ansteuerimpuls schien mir zu klein.

Eine Messung der Gleichspannung ergab statt 26 V circa 20 V. Der Fehler lag also bei der ungenügenden Gleichspannungsversorgung des Transistors, der für den Ansteuerimpuls verantwortlich war. Durch einen Blick in das Schaltbild wurde mir klar, wo die 26 V gewonnen wurden. Über R 423 (12 kΩ) wird ein 50-Hz-Impuls der Diode D 427, Typ 1N 4148, zugeleitet. Diese richtet den Impuls gleich und lädt den Elektrolytkondensator 220 µF, C 421, auf 26 V auf. Eine Überprüfung des an der Diode anliegenden Impulses ließ erkennen, daß der Widerstand in Ordnung war. Deshalb konnte eigentlich nur der Ladekondensator Kapazitätsverlust haben.

Der Elektrolytkondensator wurde ohne Erfolg ausgewechselt. Daraufhin verfolgte ich die 26-V-Leitung und stieß auf die Überstromschutzschaltung, bestehend aus T 551 (BC 237), T 552 (BC 237) und T 553 (BC 237). Bei der Überstromschaltung wird der Transistor T 551 leitend, wenn ein zu hoher Strahlstrom fließt, wodurch sich dann an C 574 (an Punkt 582 der Hochspannungskaskade) eine höhere



Zwei verschiedene Fehler bewirkten hier das gleiche Fehlerbild: Durch das Absinken der Spannung U_4 war auf dem Bildschirm nur noch ein kleines Bild zu sehen

Impulsspannung einstellt. Diese Impulsspannung wird über die Diode D 552 dem Transistor T 553 zugeführt, sperrt diesen und macht somit den Transistor T 551 leitend. Dadurch wird dann die 26-V-Spannung über den 220-Ω-Widerstand belastet oder aber, wenn der Rückschlagimpuls zu hoch ansteigt, der Transistor T 553 schlagartig leitend, wodurch der Kondensator C 553 entladen wird. Da der Minuspol des Kondensators an der Basis des Transistors T 553 anliegt, wird dieser wiederum gesperrt. Somit wird T 551 abermals leitend und belastet dann die 26 V derart, daß über die Phasenanschnittssteuerung die Betriebsspannung für den Horizontalendstufentransistor begrenzt wird. Die Funktion dieser Schaltung konnte auch unkontrolliert eine Belastung der 26-V-Spannung hervorrufen. Nun klemmte ich kurzerhand den Widerstand R 457 (220 Ω) ab und nahm das Gerät aus Sicherheitsgründen mit niedrigerer Netzspannung aus dem Regeltrafo in Betrieb. Es zeigte sich trotz 200 V eingestellter Netzspannung ein vollkommen ausgeschriebenes Bild. Somit war der Fehler stufenmäßig lokalisiert. Eine Überprüfung der Ansteuerung des T 551 brachte kein Ergebnis. Nur bei der ohmschen Überprüfung des Überstromschutztransistors T 551 stellte sich heraus, daß er sehr niederohmig zwischen Kollektor und Emitter war und sich somit nicht mehr als steuerbarer Transistor verhielt. Er belastete also die 26-V-Spannung über seinen niederohmigen Sperrwiderstand derart, daß die Gleichspannung auf 20 V zusammenbrach und der Transistor T 424 für die Ansteuerung des Thyristors nicht mehr genügend Betriebsspannung erhalten konnte. Diese Funktion war eigentlich nur dann geplant, wenn in der Horizontalendstufe ein Fehler vorhanden wäre und die Betriebsspannung für diese Stufe begrenzt werden sollte. Hier erwies sich die Schutzschaltung als Fehlerursache.

Nach Auswechseln des Transistors T 551 (BC 237) war das Bild des Farbfernsehgerätes wieder einwandfrei. *Dieter Fröschen*

Gleiches Fehlerbild, andere Ursache

Am darauffolgenden Tag bekam ich ein Farbfernsehgerät gleichen Typs zur Reparatur. Wieder lautete die Fehlerangabe: Bild zu klein. Ich nahm sofort an, daß die Schutzschaltung auch nicht in Ordnung sei. Deshalb konzentrierte ich mich bei der Fehlersuche direkt auf diese Stufe. Doch diesmal war die Überstromschutzschaltung in Ordnung. Die Spannung von 26 V war aber auch hier nicht vorhanden. Sie war noch niedriger als beim Gerät vom Tag zuvor, nämlich in der Größenordnung von ca. 15 V. Eine Überprüfung der Diode D 427 sowie des Elektrolytkondensators C 421 ergab keinen Fehlerhinweis.

Es mußte aber auch hier wieder eine zu hohe Belastung der Betriebsspannung für den Transistor T 424 vorliegen.

An diesen 26 V liegt außer der Überstromschutzschaltung auch die Z-Diode D 422 (mit zwei Dioden D 423 und D 424 in Reihe) an der eine Niederspannung von 12 V stabilisiert gewonnen wird. Man nutzt hier die Möglichkeit aus, mit Hilfe einer 12-V-Z-Diode die 26-V-Spannung zu stabilisieren, indem man diese 26 V mittels der Z-Diode über die beiden Dioden D 423 und D 424 gegen die Niedervoltspannung U_3 (12 V), die sehr gut ausgeregelt ist, klemmt.

Dadurch erreicht man, daß die 26 V ausreichend stabilisiert sind. Ich vermutete, daß die Z-Diode D 422 keinen Zenereffekt mehr aufwies. So konnte sich über den beiden Dioden D 423 und D 424 und der 12-V-Niederspannung bei defekter Z-Diode eine Spannung von 15 V einstellen. Nach Auswechseln der Z-Diode bestätigte das jetzt funktionierende Gerät meine Überlegung. Mit dem Regler R 429 stellte ich die Betriebsspannung U_1 auf 190 V ein.

Da sich auch nach mehrstündigem Betrieb kein Fehler mehr zeigte, mußte die Z-Diode die alleinige Fehlerursache gewesen sein. *D. F.*

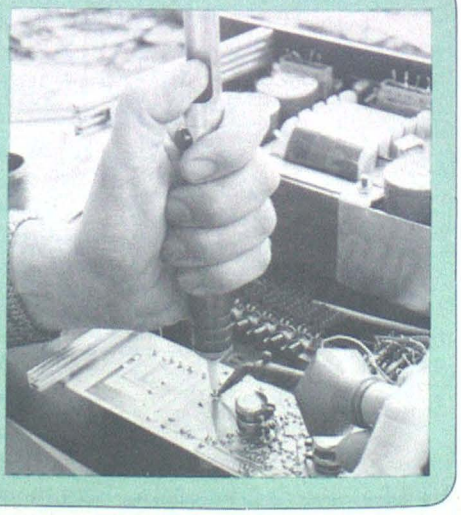
Werkstattpraxis

Ein Hilfsmittel zum Entlöten

Bekanntlich bereitet das Entlöten von Bauteilen dem Bastler mehr Schwierigkeiten als das Einlöten. Ein weitverbreitetes Hilfswerkzeug sind die Zinnabsaug-Geräte. Unter der Bezeichnung Tin-Cleaner Typ Astro wird ein neuer Entlöter von der Firma Inselectro vertrieben, der nach dem Absaug-Prinzip arbeitet. Er unterscheidet sich von den gängigen Typen durch eine stoßgefederte Teflonspitze. Diese sorgt für einen stark gedämpften, minimalen Rückstoß beim Auslösen der Spannfeder. Durch einen doppelt abgedichteten Kolben hat das Gerät eine sehr starke Saugkraft, die das Arbeiten mit dem Entlöter angenehm erleichtert.

Die Spannfeder ist bei dem Tin-Cleaner im Ansaugraum untergebracht. Damit das angesaugte Zinn sich nicht daran festsetzt, ist sie eingeölt. Soll das Gerät über einen längeren Zeitraum einwandfrei arbeiten, sollte die Feder hin und wieder mit Öl eingesprüht werden.

Unser *Bild* zeigt den Tin-Cleaner im Labor-Einsatz. Mit dem Daumen wird der Spannbolzen bis zum Einrasten gedrückt. Ein Druck auf den darunterliegenden Knopf löst die Feder aus, und das verflüssigte Zinn wird abgesaugt. Es ist also echter Einhand-Betrieb möglich. Beim nächsten Spannen der Feder wird der größte Anteil des abgesaugten Zinns wieder ausgestoßen.



Für den Einsatz in Industrie und Werkstatt ist dieser Zinn-Absauger geeignet

Das Oszilloskop

Eine Einführung in die Schaltungstechnik moderner Oszilloskope sowie ihre praxisnahe Anwendung. Von Dr.-Ing. Paul E. Klein. 1. Auflage, 298 Seiten, 384 Abbildungen und zahlreiche Tabellen. Lwstr-geb. 48,– DM. Franzis-Verlag, München. ISBN 3-7723-6481-0

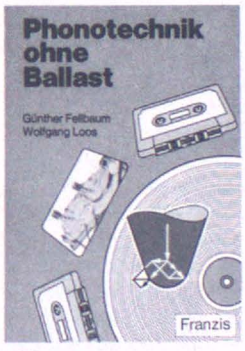
Das Oszilloskop ist ein Meßgerät, das – nicht nur in der Elektronik – eine sehr weite Verbreitung gefunden hat. Gleichzeitig dürfte aber die Zahl der Anwender, die das Gerät optimal ausnützen und seine Funktion verstehen, nicht allzu hoch sein.

Mit dem vorliegenden Buch wird dem Leser eine Einführung in die Schaltungstechnik moderner Oszilloskope und ihre praxisnahe Anwendung geboten. Zahlreiche Abbildungen, Schaltbilder und Tabellen stellen einen Entwicklungsstand dar, der auch auf längere Sicht aktuell bleibt. Um diesen Standard zu erreichen, wurden Originalschaltungen der in- und ausländischen Industrie herangezogen und durchgearbeitet. Dies gilt auch im Hinblick auf die Einführung von Mikroprozessoren und der internationalen Bus-Systeme, auf die Eingliederung des Oszilloskops in Meßsysteme und Rechenanlagen sowie auf die Anwendung in der Spektralanalyse und als Logikanalysator.

Der Verfasser, der sich seit 1934 mit diesem Arbeitsgebiet befaßt und die ersten kompakten Elektronenstrahloszilloskope entwickelt hat, ist auch heute noch auf diesem Gebiet tätig. Seine weltweiten Verbindungen haben die Bearbeitung eines umfangreichen Materials ermöglicht.

Dieses Buch soll ein Hilfsmittel für alle diejenigen Leser sein, für die das Oszilloskop und seine Anwendung von besonderem Interesse ist, für Studierende und Lehrkräfte sowie für die zahlreichen Anwender aus nichtelektrotechnischen Gebieten, für die das Oszilloskop ein unentbehrliches Hilfsmittel darstellt. Kn.

Phonotechnik ohne Ballast



Aufbau, Arbeitsweise und Wartung von Plattenspielern und Kassettentonbandgeräten sowie Schallplatten und Tonbandkassetten. Von Ing. Günther Fellbaum und Ing. Wolfgang Loos. 1. Auflage, 184 Seiten mit 191 Abbildungen und 7 Tabellen. Lwstr-kart., 28,– DM. Franzis-Verlag, München. ISBN 3-7723-6451-9.

Die im Franzis-Verlag erscheinende „– ohne Ballast"-Reihe hat sich seit Jahren bewährt. Der vorliegende Band wendet sich ebenso an den technisch interessierten Phono-Freund wie die in Vertrieb und Verkauf Tätigen. Zwei einführende Kapitel vermitteln in kurzer, übersichtlicher Form die physikalischen Grundlagen der Phono- und der Schallplattentechnik; ein Abschnitt über den Plattenspieler mit Beschreibungen des grundsätzlichen Aufbaus und der Funktionen bis zum elektronisch geregelten Direkttriebler schließt sich an. Das Kapitel über Tonarm und Tonabnehmer ist sehr umfangreich.

Es beschäftigt sich z. B. mit dem Skatingeffekt, dem Tonarmlager, den verschiedenen Arten von Tonabnehmern und läßt auch den Aufbau und die Funktion einer Wechselautomatik nicht aus. Über den Umgang mit Plattenspieler und Schallplatten informieren zwei anschließende Abschnitte.

Der zweite Teil des Buches ist den Kassettentonbandgeräten gewidmet. In einleitenden Abschnitten werden die Grundlagen der Magnetband-Aufzeichnung beschrieben, danach gehen die Autoren auf die Compactcassette im besonderen ein; ihre Normen, der konstruktive Aufbau, Bandartenumschaltung sowie Mehrspurtechnik kommen dabei nicht zu kurz.

In den weiteren Kapiteln werden Aufbau und Funktion von Kassettengeräten detailliert beschrieben, auch Autokassettengeräte, die recht seltenen Kassettenwechsler sowie Spezialausführungen für Vertonung und Schulgebrauch sind nicht vergessen worden. In anschließenden Kapiteln geht es um Pflege und Wartung sowie Überprüfungen und Reparaturen von Kassettenrecordern. Ein Tabellenanhang mit Angabe der Beschaltung von Überspielleitungen und anderen Verbindungskabeln, ein Anschriftenverzeichnis der im Buch erwähnten Firmen bzw. deren Vertretungen und ein Literaturverzeichnis ergänzen diese Veröffentlichung.

–en.

Lexikon der Mikroelektronik

Herausgegeben von Integrated Computer Systems Publishing Co., Brüssel. 1. Auflage, 784 Seiten, Kunststoffeinband. IWT-Verlag, München, 137 DM.

Dieses Mikroelektronik-Lexikon folgt allen Standards, auf die sich die Lexikon-Hersteller inzwischen geeinigt haben – Kurzworte und auch Ausdrücke, die aus mehr als einem Wort bestehen, fehlen ebensowenig wie Querverweise. So findet man etwa den Begriff „ECL" auch unter „emitter coupled logic". Dies alles klingt fast selbstverständlich, ist es aber durchaus nicht, wenn man dieses Lexikon mit anderen, ähnlichen vergleicht.

Die Notwendigkeit eines solchen Lexikons überall dort, wo man sich intensiv mit Integration, mit Mikroelektronik-Anwendungen oder mit Mikrocomputern beschäftigt, dürfte ohnehin unbestritten sein. Die Begriffsverwirrung gerade auf dem Gebiet neuer Technologien und Anwendungsbereiche spricht oft für sich; oft genug versteht der eine unter „Assembler" eine Computer-Programmiersprache, der andere ein Programm – und ausnahmsweise haben beide recht!

Das hier vorgestellte Mikroelektronik-Lexikon ist eine überarbeitete Übersetzung der amerikanischen Originalausgabe „Microcomputers And Microelectronics". Es beinhaltet rund 5000 englische Stichworte, die bemerkenswert ausführlich und vor allem verständlich erläutert werden.

Wußten Sie übrigens schon, daß ein „chad" jenes Papierstückchen ist, das beim Stanzen eines Lochstreifens herausfällt? *Fe.*

Neue Druckschriften

Das Intermetall-Datenbuch **Integrierte Schaltungen für die Konsumelektronik 1978/79** enthält auf 274 Seiten im Format DIN A 5 die speziell für die Konsumelektronik entwickelten integrierten Schaltungen mit ausführlichen Daten, Schaltbildern und Kennlinien. Es ist in sechs Sachgebiete gegliedert: ICs für Rundfunk- und Fernsehempfänger, für elektronische Uhren, für die Kfz-Elektronik, für elektronische Orgeln, für verschiedene Anwendungen und für die Stabilisierung und Begrenzung von Spannung und Strom. Den Sachkapiteln ist jeweils ein allgemeiner Teil mit Typenübersicht und technischen Erläuterungen vorangestellt. Die Abgabe des Datenbuchs erfolgt an Privatpersonen gegen eine Schutzgebühr von 5 DM (Einzahlung auf Postscheckkonto Karlsruhe 1305 22-753 mit Angabe des Buchtitels). Industriebetriebe erhalten es bei schriftlicher Bestellung kostenlos (Intermetall, 7800 Freiburg).

□

Wegen der neuen Postvorschriften hat Hirschmann den **Katalog DS 2/Ausgabe 1978/79** für Fernsehantennen, Rundfunkantennen und Gemeinschaftsantennen neu herausgebracht. Er enthält auf 100 Seiten das aktuelle Angebot an Antennen sowie mechanischem und elektrischem Zubehör. Die zum großen Teil neu entwickelten oder verbesserten Verstärker und Frequenzumsetzer erfüllen die Bestimmungen über Fremdsignal-Störfestigkeit, die am 1.7.1978 in Kraft getreten sind. Ein technischer Anhang gibt wichtige Hinweise und Erläuterungen (Hirschmann, Postfach 110, 7300 Esslingen).

□

Im **Katalog 79** stellt MV Meßgeräte Vertrieb das aktuelle Meßgeräteprogramm mit Preisen vor. Es umfaßt neben den bekannten Frequenzsynthesizern von Syntest und dem Phasenmesserprogramm von Eurelco die preisgünstigen Zähler von Dietechnik, Spezialzähler von Systemelec, Nf-Meßgeräte von Präcitronic sowie das Meßempfängerprogramm von MEB. Neuheiten sind eine neue Generation von Phasenmessern von Eurelco, ein breitbandiges Videomillivoltmeter von Präcitronic und ein programmierbarer Pegelmeßplatz von MEB (MV Meßgerätevertrieb, St.-Martin-Str. 30, 8065 Kleinberghofen b. München).

□

Ein neuer Daten- und Austauschkatalog mit über 137 000 Halbleitertypen ist von Sylvania unter der Bezeichnung **ECG 212 H** erschienen. Neu ins Programm aufgenommen wurden einige Leistungstransistoren für Hf- und Nf-Anwendungen, Gleichrichter für 6...22 A mit Drahtanschlüssen, 25-A-Thyristoren im TO-220-Gehäuse, Thristoren im Einpreßgehäuse für 20 und 35 A, 15-A-Triacs im TO-220-Gehäuse sowie integrierte Schaltungen, die japanische ICs ersetzen können. Der Austauschkatalog kann gegen eine Schutzgebühr von 10 DM bei Schuricht, Postfach 10 17 29, 2800 Bremen, angefordert werden. – Kostenlos steht bei Schuricht eine 12seitige **Sylvania-ECG-Halbleiterpreisliste** mit IC-Vergleichstabellen zur Verfügung.

□

Für den Praktiker ist die **Broschüre „Meßmethoden der Nachrichtentechnik"** eine lehrreiche Zusammenfassung meßtechnischer Grundlagen und eine Anregung zur Lösung neu auftauchender Meßprobleme. Auf 56 Seiten erfährt der Leser Einzelheiten aus den verschiedenen Anwendungsgebieten der Nachrichtenübertragungstechnik, der Verzerrungsmeßtechnik und der PCM-Meßtechnik. Die Broschüre ist in den Sprachen Deutsch, Englisch und Französisch bei der Firma Wandel & Goltermann GmbH & Co., Postfach 45, 7412 Eningen, kostenlos erhältlich.

□

Auf Anfrage und kostenlos ist der **Mikrowellenkatalog** von Gabriel erhältlich. Der Katalog enthält eine Übersicht über flexible und torsionsfeste Rechteck-Hohlleiter sowie feste gerade und gebogene Hohlleiterstücke bis 180 GHz. Sonderausführungen wie Rundhohlleiter und vom Innenverhältnis 2:1 abweichende Bauformen werden auf Anfrage angeboten. Ein **Kurzform-Katalog** über **Mikrowellen-Transistoren** ist von der gleichen Stelle ebenfalls kostenlos erhältlich. In ihm sind die wichtigsten Kurzdaten aller derzeit lieferbaren NEC-Mikrowellen-Transistoren übersichtlich zusammengestellt. Verschiedene graphische Darstellungen erleichtern dem Anwender die Auswahl des in Frage kommenden Transistors. Am Anfang sind alle bei NEC üblichen Gehäuse mit genauen Maßangaben abgebildet. (Microscan GmbH, Überseering 31, 2000 Hamburg 60)

□

Die **Sonderliste** von Singer Elektronik über **Surplusmaterial** enthält gebrauchte oder ausgemusterte Geräte der Meß- und Nachrichtentechnik. Unter den angebotenen Geräten befinden sich sowohl reine Ausschlachtobjekte als auch neuwertige und augenscheinlich ungebrauchte Apparate, die zu einem Bruchteil ihres ehemaligen Preises angeboten werden. Ebenfalls werden amerikanische Röhren zu Preisen angeboten, die erheblich unter dem Listenpreis liegen. (Helmut Singer, Templergraben 24, 5100 Aachen)

□

Zum **Antennenanlagen-Katalog 1978** von Siemens gibt es einen **Nachtrag.** Die entsprechenden Abschnitte im alten Katalog werden mit dieser Ergänzung ungültig. Enthalten sind verschiedene Verstärker und Umsetzer mit den dazupassenden Netzanschlußteilen des Sicaset-Systems. Der Katalog kann von der zuständigen Siemens-Geschäftsstelle angefordert werden.

Funkschau

Impressum, Fortsetzung von Seite 14

Anzeigen Auslandsvertretungen:
Schweiz: Exportwerbung, Neptunstraße 20, CH-8032 Zürich, Tel.: 01-47 46 90, telex 53 327 – **United Kingdom:** Publicitas Ltd., 525/527 Fulham Road, London SW6 1 HF, phone: 01-3 85 77 23, telex: 919 223 almilon – **Japan:** International Media Ltd., 1, Shiba-Kotohiracho, Minatoku, Tokyo, phone: 502-06 56, telex: J 22 633 – **Korea:** International Marketing Corp., C.P.O. Box 6533, Seoul, Korea, phone: 74 75 35 – **USA:** INTA Advertising, Inc., 1560 Broadway, New York, N. Y. 10036, phone: (212) 575-92 92 – California: Elmatex international, P.O. Box 34 607, Los Angeles, Calif. 900 34, Tel. (2 13) 8 21-85 81.

Bezug Auslandsvertretungen:
Belgien: Internationaal Persagentchap PVBA, Karel Govaertsstraat 56–58, Deurne-Antwerpen. – **Dänemark:** Jul, Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. – **Niederlande:** De Muiderkring N. V., Bussum, Nijverheidswerf 17-19-21. – **Österreich:** Fachbuch Center Erb, 1061 Wien, Amerlingstr. 1. – **Schweiz:** Verlag Thali AG, Hitzkirch (Luzern).

Frankreich: Librairie Parisienne de la Radio, 43, rue de Dunkerque, F-75010 Paris.

Die in der Zeitschrift veröffentlichten Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, insbesondere das der Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten. Kein Teil dieser Zeitschrift darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form – durch Fotokopie, Mikrofilm oder andere Verfahren – reproduziert oder in eine von Maschinen, insbesondere von Datenverarbeitungsanlagen, verwendbare Sprache übertragen werden.
Auch die Rechte der Wiedergabe durch Vortrag, Funk- und Fernsehsendung, im Magnettonverfahren oder ähnlichem Wege bleiben vorbehalten.
Fotokopien für den persönlichen und sonstigen eigenen Gebrauch dürfen nur von einzelnen Beiträgen oder Teilen daraus als Einzelkopien hergestellt werden. Jede im Bereich eines gewerblichen Unternehmens hergestellte oder benützte Kopie dient gewerblichen Zwecken gem. § 54 (2) UrhG und verpflichtet zur Gebührenzahlung an die VG WORT, Abteilung Wissenschaft, Goethestraße 49, 8000 München 2, von der die einzelnen Zahlungsmodalitäten zu erfragen sind.

Bei Erwerb, Errichtung und Betrieb von Empfängern, Funksprechgeräten, drahtlosen Mikrofonen und anderen Funkanlagen in der Bundesrepublik Deutschland sind die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen zu beachten.

Für Bauanleitungen und Schaltungen in der FUNKSCHAU zeichnen die Verfasser bzw. die Schaltungsentwickler verantwortlich. Die Redaktion hat die Manuskripte und Schaltungen mit größter Sorgfalt geprüft, kann aber für Fehler im Text, in Schaltbildern, Aufbauskizzen, Stücklisten usw., die zum Nichtfunktionieren oder evtl. zum Schadhaftwerden von Bauelementen führen, weder eine juristische Verantwortung noch irgendeine Haftung übernehmen.

Sämtliche Veröffentlichungen in der FUNKSCHAU erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes, auch werden Warennamen ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benützt.

Chiffre-Zuschriften dürfen sich nur auf den Inhalt der betreffenden Anzeigen beziehen. Zuschriften, die wir als Werbesendungen erkennen, werden nicht weitergeleitet.